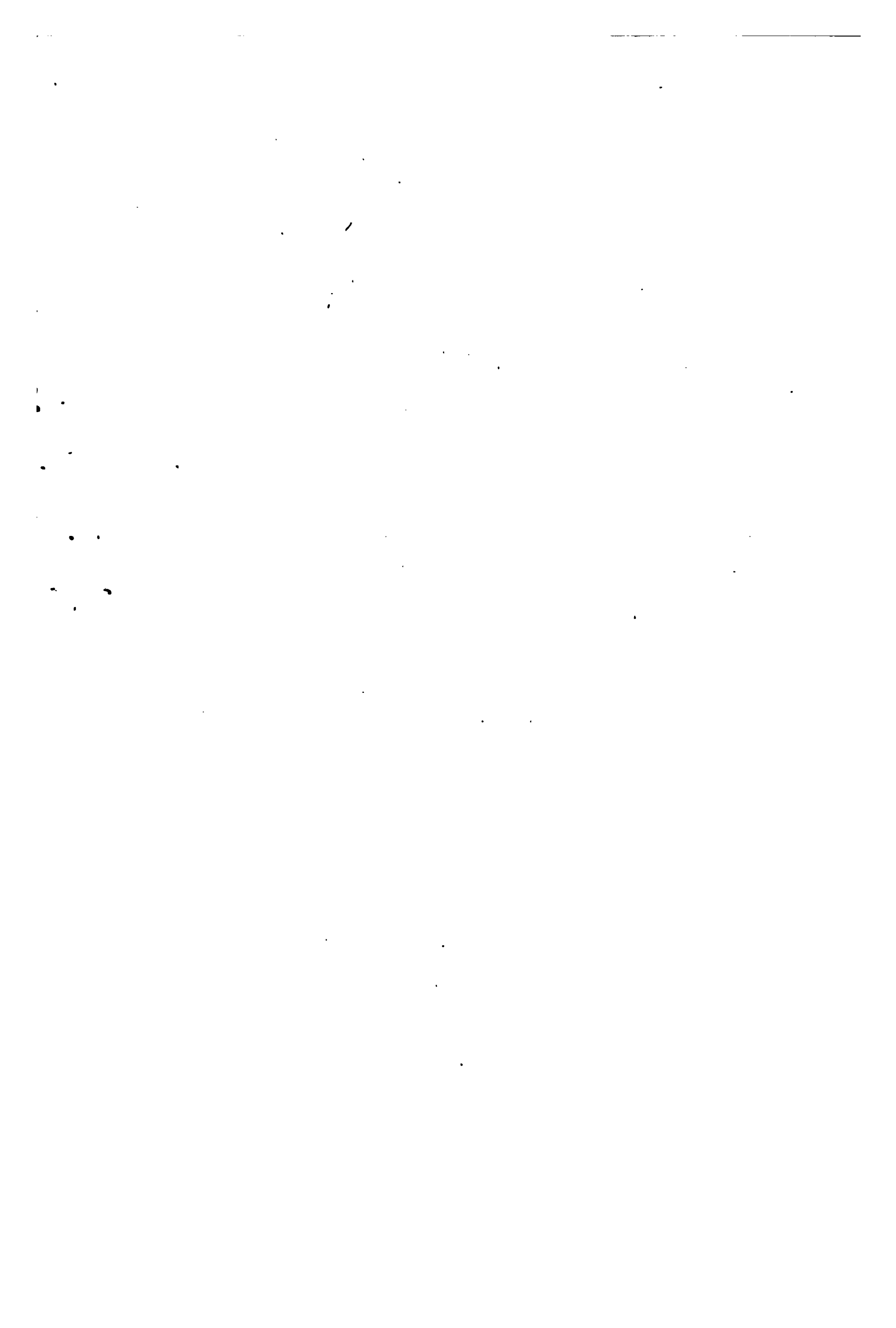



HARVARD UNIVERSITY
ARNOLD ARBORETUM
PRESENTED BY CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892



Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Forstbeamten

herausgegeben von

Dr. Carl Freiherr von Tubeuf

Privatdozent an der Universität München.

VII. Jahrgang.

M. Rieger'sche

Universitäts-  Buchhandlung

(G. Himmer kgl. Hoflieferant)

München 1898.

Inhalt des VII. Jahrganges 1898.

Wissenschaftliche Original-Abhandlungen und kleinere Mittheilungen.

Referate.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter und Forstbeamten

herausgegeben von

Dr. Carl Freiherr von Tubeuf
Privatdozent an der Universität München.

VII. Jahrgang.

M. Rieger'sche
Universitäts-  Buchhandlung
(G. Himmer kgl. Hoflieferant)
München 1898.

Inhalt des VII. Jahrganges 1898.

Wissenschaftliche Original-Abhandlungen und kleinere Mittheilungen.

Referate.

Seite

Notizen.

Abbildungen und Karten.

Notiz für den Buchbinder: Die Karten zum Artikel von Dr. Baumann sind S. 72 einzuheften!

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. **Januar 1898.** 1. Heft.

Original-Abhandlungen.

Bau und Gewicht des Fichtenholzes auf bestem Standorte.

Von

Dr. **Robert Hartig.**

Im Januarheft des fünften Jahrganges dieser Zeitschrift habe ich auf Seite 1—8 die Wuchsverhältnisse eines 52jährigen Fichtenbestandes beschrieben, in welchem ich im Frühjahre 1894 eine Probefläche aufzunehmen Gelegenheit hatte. Derselbe befindet sich im Guttenbergerwalde bei Würzburg. Es mag hier nur zur Charakterisirung der Wuchsverhältnisse dieses Bestandes wiederholt werden, daß der Durchschnittsertrag allein aus dem Abtriebe 21.13 Fm. pro ha. betrug und daß die Höhe des dominirenden Bestandes im Mittel 27.1 m. betrug und zwischen 24.7 und 30 m. lag. Man ist demnach wohl berechtigt diese Wuchsverhältnisse für die Fichte als dem besten Standorte angehörig zu bezeichnen, wenn auch vielleicht hier und da noch besserer Wuchs auftreten mag.

Eine genauere Untersuchung der Holzbeschaffenheit dieses Bestandes erschien mir nun von besonderem Interesse. Meine bisherigen Arbeiten über die Abhängigkeit der Holzbeschaffenheit von äußeren Verhältnissen ergaben, daß unter sonst gleichen Verhältnissen der Bestandeserziehung das Holz der Fichte mit der Güte des Standortes zunimmt, daß ferner im geschlossenen Bestande die schnellwüchsigen, d. h. stärkeren Stämme leichteres Holz besitzen, als die schwächeren, trägwüchsigen Individuen und daß diese Erscheinung in zw Umständen ihre Erklärung findet.

Erstens wissen wir jetzt, daß die Ringbreite an sich gar keinen Einfluß au das Holzgewicht ausübt oder anders ausgedrückt, durchaus keinen Maß- st zur Beurtheilung der Holzgüte*) bildet. Es ist vielmehr im Wesentlichen

---

*) Wenn ich die Holzgüte als übereinstimmend mit dem specif. Holzgewichte bezeichne, so ist dies natürlich nur für Holz derselben Holzart. Es ist mir dabei nicht unbekannt, da die Stammform, Ästigkeit u. s. w. für die praktische Verwerthbarkeit der Hölzer oft von gr rer Bedeutung ist, als das spec. Gewicht, das für Brennkraft, Tragfähigkeit u. s. w. den

das Verhältniß zwischen Leitungs- und Festigungsgewebe, welches das specifische Gewicht des Holzkörpers bestimmt. Je größer im Verhältniß zur Produktion an Bildungsstoffen die Verdunstung eines Baumes, um so größer ist der Antheil des Leitungsgewebes am Jahrringe, je energischer in Folge günstiger Nährstoffzufuhr aus dem Boden die Assimilationsenergie der vorhandenen Laubmenge, um so mehr Festigungsgewebe entsteht nach Befriedigung des Bedarfes an Leitungsgewebe.

In einem geschlossenen Fichtenbestande verdunsten die schwächeren und dementsprechend meist auch niederen Bäume durch ihre Nadeln nur wenig Wasser, da ihre Kronen im unteren Kronendache der dominirenden Bäume eingeschlossen sind und wenig directe Sonnenstrahlen bekommen, dem Luftzuge nicht ausgesetzt sind und in mit Feuchtigkeit reichlich versehener Luft sich befinden. Sie haben deßhalb nur wenig Leitungsgewebe nöthig. Allerdings ist auch ihre Assimilationsthätigkeit, sobald sie wirklich unterdrückt sind, eine sehr geschwächte, da die Lichteinwirkung auf die Krone eine minimale wird.

In der oben citirten Abhandlung habe ich nachgewiesen, daß der unterdrückte Stamm des 52jährigen Fichtenbestandes pro Kilo Nadeln nur 0.1 Liter Holzzuwachs erzeugt, d. h. nur etwa den fünften Theil von Bildungsstoffen, den eine gleiche Menge von Nadeln der dominirenden Fichten desselben Bestandes in den letzten Jahren producirten.

Die Jahresringe sind sehr schmal, da sie aber nur sehr wenig Leitungstracheiden besitzen, so entsteht ein substanzreiches, zum großen Theil aus Festigungstracheiden bestehendes Holz.

Die Fichte ist eine Holzart, die viel Schatten erträgt und auch noch assimilirt und Zuwachs erzeugt bei Lichtgraden, bei denen die Kiefer zu Grunde gehen muß. Da bei letzterer Holzart alle schlecht beleuchteten Nadeln absterben, so gehen die überwachsenen Bäume sehr bald zu Grunde und die schwächeren Stämme besitzen in Folge schlechter Ernährung Holz von geringerer Güte.

Die Nadeln der Fichte arbeiten auch dann, wenn sie kein directes Sonnenlicht bekommen, noch mit größerer oder geringerer Intensität, so daß sich Bäume am Leben erhalten, deren Nadeln sämmtlich andauernd beschattet sind. Die dominirenden Bäume eines Bestandes sind zwar sehr ungleich besonnt, erzeugen aber trotzdem nahezu gleich viel Substanz pro Kilo Nadelmenge. Ein Kilo Nadelreisig producirte pro anno bei Stamm:

I 0.500 Cubd. Holz, II 0.586, III 0.495, IV 0.512 Cubd.

Die Nadel des vierten Klassenstammes, dessen Krone nur 7 m. hoch war, (24.7 m. bis 18,0 m.) producirte trotz verhältnißmäßig geringen Licht-

maßgebenden Ausdruck darstellt. Die Beugungsfestigkeit eines Balkens kann durch eingewachsene Astquirle in dem Maße geschwächt werden, daß dadurch der Parallelismus dieser Kraft mit dem spec. Gewicht völlig gestört wird.

genusses im Durchschnitte ebensoviel Bildungsstoffe, als eine Nadel des ersten Klassenstammes, dessen Krone 11.7 m. (30.0—18.3 m.) hoch und offenbar der directen Sonnenwirkung in sehr viel höherem Grade ausgesetzt war. Wie wir sehen werden, besaß das Holz des reichlich verdunstenden ersten Klassenstammes ein spec. Trockengewicht von 0.431 in der letzten 10jährigen Wuchsperiode, der vierte Klassenstamm dagegen ein solches von 0.552. Die Benadelung des 30 m. hohen ersten Klassenstammes war dem Luftzuge und der Insolation in viel höherem Maße ausgesetzt, als die des vierten Klassenstammes, hatte in Folge dessen verhältnißmäßig viel Leitungsgewebe erzeugen müssen.

Meine älteren Untersuchungen haben aber noch eine zweite merkwürdige Thatsache ergeben, die auf das Gewicht des Fichtenholzes einen wesentlichen Einfluß auszuüben geeignet ist. Ich fand bei der Untersuchung des 100jährigen Fichtenbestandes in Forstenried,*) daß die Klassenstämme dieses Bestandes eine auffallende Größenverschiedenheit der Elementarorgane besaßen. Eine solche zeigte sich nicht oder doch kaum in der Länge der Organe, wogegen sowohl in dem radialen als tangentialen Durchmesser derselben ein merkwürdiger Parallelismus mit der Schnellwüchsigkeit der Individuen hervortrat. Berechnet man die mittlere Querschnittsfläche der Tracheiden durch Multiplication des radialen und tangentialen Durchmessers, so stellt sich z. B. für den hundertsten Jahrring auf Brusthöhe folgende Reihe heraus I 120, II 109, III 92, IV 70, V 61, VI 39.

Nun hat schon Bertog**) mit Recht darauf hingewiesen, daß der mittlere **radiale** Durchmesser, wenn derselbe aus der Gesammtheit aller Tracheiden eines Jahrringes berechnet wird, wesentlich von dem Verhältniß abhängig ist, in welchem die Zahl der sogenannten Breitfasern, d. h. der radial schwach entwickelten letzten Fasertracheiden zu den Rundfasern steht und daß deßhalb zur Beurtheilung der Frage, ob zwischen der individuellen Schnellwüchsigkeit eines Baumes und der Größe seiner Elementarorgane Beziehungen vorhanden seien, zweckmäßigerweise nur die ersten Frühjahrstracheiden jedes Jahrringes zu messen seien. Indem er aus den ersten 5 Leitungstracheiden jeden Jahrringes den mittlern radialen Durchmesser feststellte, fand Bertog sowohl für die Fichte als auch für die Tanne dasselbe Gesetz, wenn auch weniger auffällig hervortreten.

Es kam mir nun darauf an, zu ermitteln, ob auch in dem von mir un[illegible]uchten 52jährigen Fichtenbestande eine Beziehung zwischen der Wuchsge[illegible]indigkeit der Individuen und der Zellgröße derselben bestehe und insbe[illegible]dere schon in den jüngeren Altersstadien nachzuweisen sei.

---

*) Die Verschiedenheiten in der Qualität des Fichtenholzes. Forstl.-nat. Z., I. Jahrg. S. [illegible]

**) Bertog, Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Weißtanne und Fichte, Fo[illegible]-naturw. Zeitschr. 1895 Mai p. 190 ff.

Gleiche Wandungsdicken vorausgesetzt muß das Holz einer Fichte mit geringer Querschnittsgröße der Tracheiden schon deshalb schwerer sein als das Holz eines Baumes, dessen Elementarorgane einen größeren Querschnitt besitzen, womit also eine zweite Ursache des höheren specifischen Gewichtes der schwächeren Baumindividuen im Fichtenbestande gegeben wäre.

Ein großes allgemeines Interesse würde aber ferner die Bestätigung der vorgenannten Thatsache beanspruchen, insofern als meines Wissens bisher kein Beispiel bekannt war für die Thatsache, daß individuelle Schnellwüchsigkeit oder Trägwüchsigkeit auch in der Größe der Elementarorgane ihren Ausdruck findet.

Gehen wir nun über zur Darstellung der Ergebnisse, welche die Untersuchung unseres 52jährigen Bestandes geliefert hat, so zeigt zunächst die Tabelle I die Substanzmenge, das specifische Trockengewicht und das Schwindeprocent der 100 aus verschiedenen Theilen der gefällten Probestämme entnommenen Holzstücke.

Substanzmenge in cc. 100 Frischvolumen, Specif. Trockengewicht und Schwindeprocente der Holzstücke des 52jährigen Fichtenbestandes im Guttenberger Walde.

Tabelle I.

Baumhöhe	52—42			42—32			32—22			22—x			Ganzer Stamm	
	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trockengew.
m.	gr.			gr.			gr.			gr.			gr.	
I. Klassenstamm.														
1.3	38.7	43.8	11.8	39.6	44.1	10.2	38.2	42.7	10.8	35.5	39.9	10.8	38.3	42.9
4.5	41.0	48.3	15.1	38.1	44.3	13.5	36.6	41.6	12.1	36.9	42.1	12.4	38.4	44.5
7.7	38.3	43.6	12.1	36.0	41.1	12.2	34.6	39.3	11.9	38.5	43.5	11.6	36.7	41.5
10.9	36.9	43.4	11.7	34.2	39.6	13.7	34.9	39.4	11.5				35.4	41.0
14.1	36.0	41.7	13.7	36.2	40.8	11.1	39.4	43.9	10.2				36.4	41.6
17.3	35.1	40.0	12.4	36.2	10.9	12.4							35.5	40.4
20.5	34.9	40.2	13.0	38.6	43.4	11.0							35.7	40.9
23.7	38.0	42.8	11.0										38.0	42.8
26.9	44.9	50.7	11.3										44.9	50.7
Ganzer Stamm	**37.4**	**43.1**		**36.8**	**41.9**		**36.1**	**40.8**		**36.5**	**41.2**		**37.0**	**42.2**
II. Klassenstamm.														
1.3	35.7	39.9	10.6	38.9	43.5	11.2	40.7	45.7	10.9	34.2	37.5	8.8	36.9	41.2
4.5	39.7	45.9	13.5	40.6	47.7	13.4	41.2	45.9	10.3	33.4	37.4	10.5	39.4	44.9
7.7	38.2	44.1	14.1	38.1	44.3	14.1	38.2	42.7	10.7				38.2	43.7
10.9	36.9	43.0	14.1	36.8	41.7	11.8	39.6	44.1	10.2				37.5	42.9
14.1	36.6	41.8	12.5	35.9	40.1	10.6							36.2	41.0
17.3	34.5	38.8	11.2	34.5	38.4	10.5							34.5	38.7
20.5	36.1	40.6	11.0										36.1	40.6
23.7	38.0	42.8	11.2										38.0	42.8
26.9	44.7	50.5	11.4										44.7	50.5
Ganzer Stamm	**36.9**	**42.1**		**38.1**	**42.9**		**39.9**	**44.6**		**33.9**	**37.5**		**37.4**	**42.3**

Baumhöhe	52—42			42—32			32—22			22—x			Ganzer Stamm	
	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht
m.	gr.			gr.			gr.			gr.			gr.	
III. Klassenstamm.														
1.3	40.3	45.1	10.6	36.6	40.9	10.3	35.8	39.1	8.4	31.0	34.6	10.3	35.3	39.1
4.5	41.2	48.3	14.8	36.3	42.0	13.5	33.8	38.6	12.5	32.4	36.6	11.4	35.6	40.9
7.7	40.6	46.3	12.1	35.4	39.6	10.7	32.6	36.6	10.9	34.4	39.5	11.8	35.6	40.2
10.9	37.3	43.1	13.4	32.4	37.0	12.5	32.2	36.1	10.6				33.9	38.7
14.1	35.1	40.2	12.6	31.8	35.7	10.9							33.2	37.6
17.3	31.6	36.1	12.6	30.9	34.6	10.7							31.3	35.6
20.5	33.4	37.4	10.9										33.4	37.4
23.7	48.1	53.8	10.9										48.1	53.8
Ganzer Stamm	**37.2**	**42.5**		**34.2**	**38.7**		**33.1**	**37.6**		**32.0**	**36.0**		**34.7**	**39.2**
IV. Klassenstamm.														
1.3	49.8	57.9	14.0	48.6	55.0	11.6	46.6	52.3	11.0	39.7	44.5	10.7	45.5	51.6
4.5	51.4	62.0	16.2	46.3	54.8	15.5	41.4	47.8	13.3	41.0	46.4	11.7	44.7	52.2
7.7	48.3	56.5	14.5	43.8	50.4	13.2	39.3	44.8	12.1				42.6	48.9
10.9	47.2	56.3	16.2	41.2	47.9	13.9	40.4	46.6	12.9				42.9	50.1
14.1	45.2	54.3	16.8	41.5	47.4	12.6							42.7	49.7
17.3	42.5	49.5	14.2	42.0	47.1	10.9							42.3	48.9
20.5	41.4	47.1	12.1										41.1	47.1
23.7	35.5	40.0	10.8										35.5	40.0
Ganzer Stamm	**46.8**	**55.2**		**44.1**	**50.9**		**41.7**	**47.4**		**40.1**	**45.1**		**43.7**	**50.4**

V. Klassenstamm.

Baumhöhe	52—42			42 32			32—x			Stamm Ganzer	
	Substanz	Spec. Trocke Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht	Schwinde-%	Substanz	Spec. Trocken-Gewicht
m.	gr.			gr.			gr.			gr.	
1.3	46.9	54.9	14.6	41.5	48.4	14.2	38.7	43.5	10.9	41.3	47.4
4.5	49.3	56.2	12.1	40.3	46.3	13.0	37.7	42.7	11.8	41.2	46.6
7.7	46.6	53.9	13.6	39.7	45.5	12.9	38.4	43.5	11.8	40.9	46.1
10.9	44.5	52.7	15.5	38.9	43.9	11.3				41.0	47.0
14.1	42.4	50.9	16.8	38.0	42.9	11.3				40.1	46.6
17.3	44.5	49.5	10.2							44.5	49.5
Ganzer Stamm	**45.7**	**53.0**		**40.1**	**46.0**		**38.2**	**43.2**		**41.2**	**46.9**

Was die Gewinnung und Ausscheidung der untersuchten Holzstücke, die Methode der Untersuchung und Darstellung der Ergebnisse in der Tabelle betrifft, so darf ich mich wohl auf meine früheren Arbeiten und die Veröffentlichungen derjenigen jüngeren Forscher beziehen, die ähnliche Arbeiten in meinem Laboratorium ausgeführt haben. Ich kann sofort zu einer vergleichenden Betrachtung der gefundenen Thatsache übergehen.

Zunächst ergiebt sich die Bestätigung der schon früher von mir für die Fichte und Kiefer gefundenen Thatsache, daß bei gleicher Altersstufe im geschlossenen Bestande der bessere Standort auch das bessere, d. h. substanzreichere Holz liefert.

Zum Vergleich stehen mir nur zwei ältere Untersuchungen zur Verfügung, nämlich der Forstenrieder Bestand und der Fichtenbestand in Freising, der von Dr. Bertog untersucht worden ist.

Zieht man das Mittel aus dem Holzgewicht der Klassenstämme, so erhält man folgende Zahlen:

I. Guttenberger Wald.

Zuwachsperiode	52—42	42—32	32—22	22—x
Organ. Substanz	40.8	38.7	37.8	35.6
Specif. Trockengewicht	47.2	44.1	42.7	39.9

II. Forstamt Freising.

Zuwachsperiode	60—41	40—x
Organ. Substanz	38.4	36.6
Spec. Trockengewicht	43.6	41.1

III. Forstenrieder Park.

Zuwachsperiode	50 - 40	40—30	30—x
Organische Substanz	37.8	37.4	39.2
Specif. Trockengewicht	43.3	42.1	43.6.

Zur richtigen Würdigung vorstehender Zahlen muß berücksichtigt werden, daß der Bestand I aus Pflanzung, II und III aus natürlicher Verjüngung resp. Saat hervorgegangen ist. Dadurch wird es verständlich, daß in den ersten Jahrzehnten der Bestand I ein minder schweres Holz erzeugte, als dies der Fall gewesen sein würde, wenn auch dieser Bestand in der Jugend im Schirm der dichten Stellung erwachsen wäre.

In den beiden letzten Jahrzehnten tritt aber deutlich hervor, daß der schnellwüchsige Bestand I auch das schwerste Holz erzeugt hat.

Der Vergleich der fünf Klassenstämme unter einander bestätigt die früher gefundene Thatsache, daß im Allgemeinen das Holzgewicht der stärkeren Stämme geringer ist als das der schwächeren Individuen. Das Durchschnittsgewicht der ganzen Stämme beträgt für I 37.0, II 37.4, III 34.7 IV 43.7, V 41.2. Eine auffällige Störung dieser Reihe giebt Stamm III zu erkennen. Sie erklärt sich aber leicht aus dem Zuwachsgange des Baumes. Derselbe war nämlich wahrscheinlich in Folge besonders günstiger Stellung bis zum 22. Jahre der höchste und stärkste von allen untersuchten Bäumen und hatte dementsprechend eine sehr große, nadelreiche Krone. Das Holz ist deßhalb sehr leicht und nimmt erst in den letzten Decennien, nachdem der Höhenwuchs bedeutend zurückgeblieben und die Krone entsprechend eingeschlossen

ist, eine ähnliche Beschaffenheit an, als das Holz des 1. und 2. Klassenstammes.

Mit dem Alter unseres Bestandes nimmt das Gewicht des Holzes zu. Offenbar hat die Begründung des Bestandes aus Einzelpflanzung in der Jugend eine freie Stellung, große Kronenentwicklung und dem zu Folge große Verdunstung der Bäume mit sich gebracht. Das Holz ist verhältnißmäßig leicht und nimmt mit zunehmendem dichten Bestandesschlusse an Güte zu.

Vergleicht man damit den Forstenrieder Bestand, der aus Saat hervorgegangen ist, so zeigt dessen Holz ein Maximalgewicht in der Jugend bis zum 30. Jahre. Dann sinkt das Gewicht bis zum 40. resp. 50. Jahre und erreicht erst im Alter von 70—80 Jahren wieder das Gewicht der ersten 30 Jahre.

Was endlich die Verschiedenheiten im Gewicht des Holzes bei verschiedener Baumhöhe betrifft, so zeigen auch die Klassenstämme unseres Bestandes dasselbe Gesetz, das ich für im Schlusse erwachsene Fichten gefunden habe. Das schwerste Holz des Schaftes ist fast immer in der zweiten Sektion von unten, d. h. bei 4.5 m. Höhe, selten dagegen in Brusthöhe zu finden. Nach oben nimmt das Gewicht bis zur Baumkrone oder noch etwas darüber hinaus ab und innerhalb der Krone steigert sich das Gewicht wieder nach dem Gipfel zu.

Versuchen wir nun, die gefundenen Gewichtszahlen aus dem Bau des Holzes zu erklären, so hat zweifelsohne zunächst das Verhältniß des Leitungsgewebes zum Festigungsgewebe innerhalb des Jahrringes den größten Einfluß auf das Gewicht. Wie ich schon oben ausgeführt habe, hängt dies Verhältniß im Wesentlichen von dem Verhältnisse der Transpiration zur Assimilation des Baumes ab.

Je mehr die Krone dem Lichte und dem Luftzuge ausgesetzt ist, um so reicher entfaltet sich dieselbe, um so mehr Nadeln nehmen an der Verdunstung theil und um so lebhafter findet die Verdunstung jeder Nadel statt. Unser Bestand ist durch Pflanzung entstanden und somit konnte in der Jugend jedes Individuum mit einer so reichlichen Benadelung verdunsten, daß der Bedarf des Baumes an Leitungsgewebe ein bedeutendes war. Nur ein geringer Procentsatz der Bildungsstoffe stand noch zur Herstellung einer Schicht von Festigungsgewebe zur Verfügung.

In dem Maße, als die Bäume sich durch engen Schluß reinigten und ih Krone mehr einengten, nahm das Festigungsgewebe zu, weil verhä ißmäßig weniger Leitungsgewebe nothwendig wurde.

In der Tabelle II (siehe Seite 8) habe ich nun den procentischen Anth des Festigungsgewebes am Jahrringe mitgetheilt, muß aber betonen, daß di n Zahlen kein Anspruch auf große Genauigkeit zugeschrieben werden darf. Die Grenze zwischen dem lockern Leitungs- und dem Festigungsgewebe ist neist so schwer genau festzustellen, daß ein Irrthum um mehrere Procente lei t vorkommen kann. Beim Vergleiche der Holzgewichte und dieser Procent-

sätze muß auch darauf Rücksicht genommen werden, daß erstere den Durchschnitt aus 10 Jahresringen darstellen, letztere einem einzelnen bestimmten Ring aus der Mitte der gewogenen Holzprobe entnommen sind. Auf Querschnitten mit scharfem Skalpell hergestellt, kann man an dem Glanze des Festigungsgewebes noch am besten unter der Loupe die Grenze beider Gewebszonen feststellen. Vergleicht man die Procentsätze der Tabelle II mit den Angaben der Tabelle I, so erkennt man deutlich den Zusammenhang zwischen Holzgewicht und dem Procentsatze an Festigungsgewebe. Der dritte Klassenstamm, welcher in den ersten Decennien wohl in Folge sehr günstiger, freier Stellung am höchsten und stärksten war, zeigt in dieser Zeit, ja bis zum 40. Jahre den geringsten Procentsatz an Festigungsgewebe und dem entsprechend auch das leichteste Holz. Erst in den letzten 10 Jahren, in denen sein Höhenwuchsthum bedeutend nachgelassen hatte, also seine Krone mehr eingeschlossen wurde, steigerte sich der Antheil an Festigungsgewebe.

Tabelle II.

Procentischer Antheil des Festigungsgewebes im Jahrringe.

Baumhöhe	Alter des Jahrringes				Mittel	Baumhöhe	Alter des Jahrringes				Mittel
	47	37	27	17			47	37	27	17	
	I. Klassenstamm.						II. Klassenstamm.				
1.3	12	15	14	9	12	1.3	11	15	20	8	13
4.5	16	10	9	7	10	4.5	14	18	18	12	15
7.7	10	9	7	8	9	7.7	14	13	10		12
10.9	8	3	4		5	10.9	12	9	8		10
14.1	5	7	6		6	14.1	9	10			9
17.3	6	7			6	17.3	8	9			8
20.5	3	4			3	20.5	9				9
23.7	2				2	23.7	9				9
26.9	3				3						
	III. Klassenstamm.						IV. Klassenstamm.				
1.3	17	9	8	5	10	1.3	50	29	25	13	29
4.5	17	9	6	5	9	4.5	50	31	27	12	30
7.7	16	7	6	5	8	7.7	40	25	17		27
10.9	11	5	5		7	10.9	33	13	10		19
14.1	7	4			5	14.1	33	12			22
17.3	4	3			4	17.3	20	13			16
20.5	6				6	20.5	9				9
23.7	3				3						
	V. Klassenstamm.										
1.3	43	30	— 22 —		24						
4.5	50	27	— 10 —		25						
7.7	44	23	9		25						
10.9	40	11			25						
14.1	25	10			18						
13.3	29				29						

Bemerkenswerth ist die Erscheinung, daß in dem letzten Jahrzehnt der Antheil der Festigungsgewebe in Brusthöhe bei der Mehrzahl der Klassen-

stämme geringer ist, als in der Höhe von 4.5 m, womit ja auch das geringere Gewicht des Holzes am unteren Stammende im Zusammenhange steht.

Ich habe schon wiederholt so z. B. Seite 102 des V. Jahrganges dieser Zeitschrift auf Erscheinungen hingewiesen, die zu der Annahme berechtigen, daß die Fichte in höherem Alter sich im unteren, bekanntlich durch gesteigertes Dickenwachtsthum ausgezeichneten Stammtheile eine Art Wasserreservoir für Zeiten der Noth ausbildet. Dieser Gedanken wird unterstützt durch die oben erwähnte Thatsache.

Berechnet man aus der Größe des periodischen Dickenzuwachses und den Angaben der Tabelle II die Größe des Leitungsgewebes in den verschiedenen Sectionshöhen, so erhält man die in Tabelle III zusammengestellten Angaben.

Tabelle III.

Absolute Größe des Leitungsgewebes in den verschiedenen Höhen der Klassenstämme unterhalb der Krone.

Baumhöhe	52—42	42—32 □ct.	32—22	22—x	Baumhöhe	52—42	42—32 □ct.	32—22	22—x
	I. Klassenstamm.					II. Klassenstamm.			
1.3	220	170	129	90	1.3	187	82	65	55
4.5	176	162	131	78	4.5	129	75	62	
7.7	180	173	144		7.7	130	79	66	
10.9	184	174			10.9	128	86		
14.1	199				14.1	123	85		
17.3	186				17.3	113			
	III. Klassenstamm.					IV. Klassenstamm.			
1.3	67	76	56	73	1.3	25	37	40	50
4.5	56	67	60		4.5	21	40	50	
7.7	52	66	59		7.7	23	39	60	
10 9	59	65			10.9	26	51		
14.1	60	65			14.1	26	44		
17.3	66				17.3	35			
	V. Klassenstamm.								
1.3	12	37	44						
4.5	11	35	49						
7.7	10	35							
10.9	10	41							
14.1	13								
17.3	10								

Zahlen geben den 10jährigen Zuwachs an Leitungsgewebe in □ct. Bei ...mtlichen Klassenstämmen zeigt sich, daß das Leitungsgewebe in Brusthöhe ...utend größer ist, als in den höheren Theilen des astfreien Schaftes, wo...n in letzterem, abgesehen von geringen Schwankungen, die auf Zufälligkeiten Unvollkommenheiten der Untersuchungsmethode zurückgeführt werden können, Größe des Leitungsgewebes nahezu dieselbe bleibt. Nur unterhalb des ...nenansatzes tritt eine Mehrung des Leitungsgewebes hervor.

Schon in meiner Schrift über das Holz der Rothbuche habe ich durch Berechnung der Gefäßzahl in dem kronenfreien Schafte festgestellt, daß die Größe des Leitungsgewebes in den verschiedenen Schafthöhen sich ziemlich gleich bleibt. Ich habe in diesem Umstande eine Erklärung für die Thatsache gefunden, daß im Bestandesschlusse erwachsene Bäume gesetzmäßig eine Abnahme des Holzgewichts von unten nach oben zu erkennen geben. Die Größe des Zuwachses nimmt in jedem Jahrringe bekanntlich bei dominirenden Bäumen von unten nach oben ab. Wenn nun zur erfolgreichen Leitung des Wasserstromes der leitende Theil jedes Jahrringes in allen Baumhöhen sich gleich bleibt, so kann die Abnahme des Zuwachses nach oben nur auf Kosten des Festigungsgewebes erfolgen und muß dem entsprechend das Holzgewicht nach oben abnehmen. Tabelle III zeigt nun, daß in der That, abgesehen vom unteren Stammtheile, der dem Anscheine nach auch als Wasserreservoir dient, die Größe des Leitungsgewebes in allen Höhen des Schaftes bis zur Krone sich gleich bleibt, wogegen aus Tabelle II zu ersehen ist, daß das Festigungsgewebe von 4.5 m aufwärts nach oben hin sich schnell vermindert. Die Abnahme des Holzgewichts, wie sie aus Tabelle I zu erkennen ist, erscheint demnach als eine natürliche Folge der Zuwachsform der Bäume.

Wir kommen nun zur Beantwortung der Frage, ob auch aus der Größe der Tracheiden die Verschiedenheiten in dem Gewichte des Holzes sich erklären lassen oder nicht.

Es sind dabei drei Dimensionen in's Auge zu fassen, der radiale und der tangentiale Durchmesser der Organe sowie drittens die Länge derselben

Was zuerst den radialen Durchmesser betrifft, so verweise ich auf das was ich im Eingange dieser Abhandlung schon ausgeführt habe. Im Durchschnitte sämmtlicher Tracheiden eines Jahrringes spricht sich die dem Individuum eigenthümliche Größe derselben nicht allein aus, vielmehr wird dieselbe wesentlich beeinflußt durch das Verhältniß der Leitungstracheiden zu den Festigungstracheiden und zwar besonders den letzten radial schwach entwickelten sogenannten Breitfasern.

Um einen Vergleich dieses Bestandes mit dem Forstenrieder Bestande zu ermöglichen, habe ich aber auch diesen durchschnittlichen Durchmesser ermittelt und in Tabelle IV die Ergebnisse der Messungen zusammengestellt. Es ergiebt sich zunächst, daß eine so regelmäßige und auffallende Abstufung der radialen Durchmessergröße der Tracheiden, wie ich sie für den Forstenrieder Bestand gefunden habe, nicht zu erkennen ist, daß vielmehr die drei ersten Klassenstämme annähernd gleich große Durchschnittszahlen erkennen lassen, und daß nur die beiden schwächeren Stämme eine der Zuwachsenergie entsprechende geringere Zellgröße zeigen. Sehr auffallend erscheint die geringe Größe der Tracheiden des letzten, 52. Jahrringes. Sie erklärt sich vielleicht aus dem Umstande, daß dieser Ring im Trockenjahre 1893 gebildet worden ist. Die Monate März, April und Mai dieses Jahres waren

Tabelle IV.

Radialer Durchmesser der Tracheiden, in 0,001 mm.

Baumhöhe	Alter des Baumes									
	7	12	17	22	27	32	37	42	47	52
I. Klassenstamm.										
1.3		24	30	28	25	32	29	32	33	23
4.5			22	28	25	30	31	32	34	28
7.7				24	26	31	34	30	34	28
10.9					22	30	33	31	33	30
14.1					18	27	29	36	33	27
17.3							27	29	30	28
20.5								27	30	27
23.7								16	21	24
26.9									14	19
Mittel		**24**	**26**	**27**	**25**	**30**	**31**	**31**	**31**	**27**
II. Klassenstamm.										
1.3	16	26	24	26	21	25	28	32	30	27
4.5			20	28	27	31	29	31	34	29
7.7				26	25	28	29	30	34	30
10.9					21	27	28	29	29	29
14.1						30	31	28	33	29
17.3								27	28	29
20.5									30	28
23.7										25
Mittel	16	26	**22**	**27**	**25**	**28**	**29**	**30**	**31**	**28**
III. Klassenstamm.										
1.3			24	28	25	31	31	28	30	22
4.5			23	30	24	31	32	27	28	20
7.7			22	29	23	32	30	28	31	21
10.9				23	30	31	33	33	30	25
14.1						30	33	32	35	20
17.3								33	35	23
20.5									32	23
23.7										22
Mittel			**23**	**27**	**26**	**31**	**32**	**32**	**31**	**22**
IV. Klassenstamm.										
1.3		20	26	27	23	26	30	27	24	24
4.5				27	24	28	31	26	23	19
7.7					25	29	30	23	26	22
10.9					20	28	27	29	26	23
14.1						20	26	25	26	22
17.3							21	27	27	24
20.5									25	24
Mittel		**20**	**26**	**27**	**24**	**28**	**29**	**26**	**25**	**23**
V. Klassenstamm.										
1.3		17	21	25	25	25	25	24	22	
4.5				18	24	22	28	25	25	
7.7					25	28	27	24	25	
10.9					18	26	26	25	23	
14.1						18	24	24	21	
17.3						16	17	22	20	
Mittel		**17**	**21**	**25**	**25**	**24**	**26**	**24**	**23**	

bekanntlich fast ganz regenlos, so daß der Boden auch in den Beständen stark austrocknete.

Der Zuwachs des Jahres 1893 war kaum halb so groß, wie der des vorangegangenen Jahres. Es ist leicht begreiflich, daß der Wassermangel auf die Größe, d. h. den radialen Durchmesser der Organe ungünstig eingewirkt hat. Wir werden sehen, daß auch die ersten im Monat Mai und Juni entstandenen Tracheiden bei der Mehrzahl der Klassenstämme einen auffallend geringen radialen Durchmesser besitzen.

Zur Beurtheilung der Frage, ob Beziehungen zwischen der Tracheidengröße und der individuellen Wuchskraft der Bäume bestehen, dürfte der mittlere Radius der ersten 10 Tracheiden des Jahrringes maßgebend sein, weil dabei das Verhältniß des Leitungsgewebes zum Festigungsgewebe nicht störend einwirkt und im Allgemeinen der Charakter der Witterung des betreffenden Jahres weniger in Frage kommen dürfte. Daß übrigens ein so abnormes Trockenjahr wie 1893 schon im Frühjahre von Einfluß auf die Tracheidengröße zu sein scheint habe ich bereits erwähnt und folgt dies auch aus Ziffern der letzten Spalte der Tabelle V. (Siehe S. 13). Die beiden ersten Klassenstämme zeigen keinen Unterschied der Tracheidengröße, wogegen Stamm III schon vom 22. Jahre an etwas kleinere Zellen besitzt, als die ersteren. Auffallend wird der Größenunterschied erst bei Stamm IV und mehr noch bei Stamm V. Es besteht hier gar kein Zweifel, daß schon von Jugend auf der radiale Durchmesser der Tracheiden um ein erhebliches kleiner war, als bei den drei stärksten Klassenstämmen. Zum Verständniß der Tabelle sei erwähnt, daß die fett gedruckten Zahlen der untersten Spalte unter Ausschluß der obersten Section gefunden wurde, wenn diese dem Gipfel des Baumes zu nahe gelegen war, da hier die Zellen sehr schnell an Größe abnehmen.

Der radiale Durchmesser erreicht im Durchschnitt mit dem 32. Lebensjahre des Baumes ein Maximum und nur bei Stamm II tritt das Maximum später ein. Es ist nun die Frage, ob die Abnahme des radialen Durchmessers der Tracheiden in höherem Alter etwas gesetzmäßiges ist und ob dies etwa mit der Zuwachsenergie des Baumindividuums in Beziehung steht.

Ich gebe nachstehend eine Zusammenstellung der radialen Durchmesser aller Tracheiden des Jahrringes in Brusthöhe für die sechs Klassenstämme des Forstenrieder Parkes.

Klassenstamm	Alter									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Jahr
I	25	29	**36**	32	34	33	32	30	30	
II	21	34	32	32	**35**	33	31	**36**	35	
III	20	26	**31**	29	**30**	30	30	28	28	
IV	25	**26**	25	25	**26**	25	24	22	24	
V	19	**29**	**29**	26	28	26	21	21	21	
VI	—	**28**	25	21	27	22	21	20	15	
Mittel	22	28.7	29.7	27.5	30	28.2	26.5	26.2	25.5	

Tabelle V.

Radialer Durchmesser der innersten 10 Tracheiden.

Baumhöhe	Alter des Baumes									
	7	12	17	22	27	32	37	42	47	52
	Jahre									
I. Klassenstamm.										
1.3	.	32	32	34	43	44	41	44	41	28
4.5			27	33	41	49	46	40	44	40
7.7				27	36	40	40	40	38	41
10.9				27	30	40	41	38	38	38
14.1					22	35	38	39	37	38
17.3						22	30	36	36	38
20.5							25	33	33	38
23.7								18	30	33
26.9									17	26
Mittel		**32**	**29**	**31**	**38**	**42**	**39**	**39**	**38**	**37**
II. Klassenstamm.										
1.3	17	33	30	30	36	37	38	42	41	38
4.5			28	35	38	40	44	44	44	39
7.7			27	33	39	38	41	41	40	38
10.9					35	38	41	41	40	39
14.1						35	41	40	40	39
17.3							30	31	40	38
20.5								22	44	38
23.7									35	38
Mittel	**17**	**33**	**28**	**33**	**37**	**38**	**39**	**40**	**41**	**38**
III. Klassenstamm.										
1.3		31	33	31	35	40	40	39	39	33
4.5			27	33	34	39	40	38	39	29
7.7			24	28	29	39	38	38	36	27
10.9				27	35	40	40	38	36	28
14.1						34	39	37	36	26
17.3							30	36	38	27
20.5								30	33	28
23.7									22	24
Mittel		**31**	**28**	**30**	**33**	**38**	**38**	**37**	**37**	**28**
IV. Klassenstamm.										
1.3		22	27	33	33	34	35	33	26	26
4.5				29	35	38	38	36	33	33
7.7					33	38	37	33	33	29
10.9					27	36	36	35	33	27
14.1						27	38	36	31	27
17.3							27	33	33	29
20.5									29	29
Mittel		**22**	**27**	**31**	**32**	**36**	**37**	**34**	**32**	**28**
V. Klassenstamm (Unterdrückt)										
1.3		22	26	30	38	35	36	29	33	
4.5				23	33	33	37	35	36	
7.7					27	38	31	33	33	
10.9					19	31	31	31	29	
14.1						24	25	27	27	
17.3						20	25	25	27	
Mittel		**22**	**26**	**26**	**33**	**30**	**31**	**30**	**31**	

In diesen Größenverschiedenheiten kommt, wie ich schon oben gesagt habe, das Verhältniß zwischen Breit- und Rundfasern gleichzeitig zum Ausdruck und können wir diese Zahlen deßhalb nicht ohne Weiteres mit den Ziffern der Tabelle V vergleichen.

Immerhin scheint es, als liege etwa im 40.—60. Lebensjahre ein Maximum und als wachse der radiale Durchmesser der Organe im höheren Alter nicht, nehme vielmehr etwas ab.

Stellt man den jährlichen Zuwachs der Stämme an Fläche für den 52jährigen Bestand zusammen, (Tabelle VI) so erkennt man klar die Gesetze,

Jährlicher Flächenzuwachs der Klassenstämme in verschiedenen Baumhöhen in □cm.

Tabelle VI.

Baumhöhe	13—22	23—32	33—42	43—52	Baumhöhe	13—22	23—32	33—42	43—52
	I. Klassenstamm.					II. Klassenstamm.			
1.3	10.3	15.1	20.4	25.1	1.3	5.4	8.1	9.7	21.1
4.5	8.4	14.5	18.2	20.8	4.5	4.9	7.6	9.2	15.0
7.7	5.2	15.5	18.9	20.5	7.7	3.7	7.3	9.1	14.7
10.9	2.0	12.1	18.3	20.3	10.9	1.2	5.7	9.6	14.5
14.1		7.7	16.5	21.1	14.1		3.0	9.4	13.5
17.3		2.1	11.5	19.9	17.3			5.8	12.3
20.5			5.4	16.6	20.5			2.6	9.9
23.7			1.0	9.0	23.7				4.3
26.9				3.0					
	III. Klassenstamm.					IV. Klassenstamm.			
1.3	7.8	6.1	8.4	8.1	1.3	5.7	5.4	5.0	5.1
4.5	6.0	6.4	7.4	6.8	4.5	5.4	6.8	5.8	4.3
7.7	3.5	6.3	7.1	6.1	7.7	2.3	7.3	5.2	3.9
10.9	1.3	5.4	6.8	6.6	10.9		4.5	5.9	4.0
14.1		2.5	6.8	6.5	14.1		1.3	5.0	3.9
17.3			4.5	6.9	17.3			2.6	4.5
20.5			1.3	4.7	20.5				3.1
23.7				1.3					
	V. Klassenstamm.								
1.3	2.7	5.6	5.4	2.1					
4.5	1.6	5.4	4.8	2.1					
7.7		3.7	4.6	1 7					
10.9		2.5	4.6	1 7					
14.1			3.0	1.8					
17.3			0.9	1.4					

nach denen sich der Zuwachs in den verschiedenen Banmhöhen anlagert. Fast immer ist derselbe bei Brusthöhe ein auffallend größerer, als an den anderen Schafttheilen. Vergleicht man nun den mittleren Zuwachs der 10jährigen Perioden mit dem radialen Durchmesser der Organe im 17., 27., 37. und 47jährigen Alter, so wird man sich überzeugen müssen, daß eine Abhängigkeit des Tracheidendurchmessers von der Zuwachsgröße des Baumtheiles nicht besteht. Am zweifellosesten springt diese Unabhängigkeit beim Vergleich der Zahlen des V. Klassenstammes in die Augen.

Aus den Untersuchungen folgt, daß der radiale Durchmesser der innersten Leitungstracheiden schon vom 20. Lebensjahre an bei den schwachwüchsigen Stämmen (IV und V) auffallend kleiner ist, als bei den schnellwüchsigen Bäumen und auch in der Folgezeit kleiner bleibt. Es zeigt sich ferner, daß sich im Allgemeinen bis zum 52. Lebensjahre der Durchmesser der Tracheiden gleichbleibt. Ob die geringe Abnahme des Durchmessers, die bei Stamm I und IV hervortritt, auf Zufälligkeiten beruht oder nicht, werden weitere Untersuchungen in andern Beständen zeigen müssen. Sehr auffallend ist der geringe Durchmesser der Tracheiden des 52. Lebensjahres, der, wie wir weiter sehen werden, in Beziehung stehen dürfte zu der auffallend geringen Länge der Tracheiden dieses Trockenjahres (1893) in welchem auch der Zuwachs der Bäume etwa auf die Hälfte des Vorjahres herabgesunken ist. Beziehungen zwischen dem radialen Durchmesser der Tracheiden und dem Zuwachsgange des Baumes in dem Sinne, daß mit der Zunahme oder Abnahme eines Baumtheils der Tracheiden-Durchmesser zu oder abnimmt, scheinen nicht zu bestehen.

Der **tangentiale** Durchmesser der Tracheiden zeigt nach Tabelle VII (siehe S. 16) bei allen Bäumen eine große Gleichmäßigkeit und zwar eine schnelle Zunahme bis zum 28. Lebensjahre, dann ein langsames Wachsen bis zum 47. Jahre und zuletzt ein Gleichbleiben. Die absolute Größe ist bei den vier dominirenden Klassenstämmen die gleiche und nur der 5. Stamm zeigt von Jugend auf eine geringere Größe des tangentialen Durchmessers.

Bemerkenswerth ist noch der Umstand, daß bei Stamm II—V die Größe der Organe auf Brusthöhe auffallend geringer ist, als bei der nächst höheren Section.

Im Forstenrieder Bestande konnte ich feststellen, daß auch der tangentiale Durchmesser der Tracheiden mit der Schnellwüchsigkeit der Baumindividuen bedeutend zunahm. Die vorliegende Untersuchung bestätigt diese Beobachtung nicht oder doch nur in dem Sinne, daß der langsam wüchsigste Stamm V von Jugend auf durch auffallend geringen Tangentialdurchmesser sich auszeichnete.

Ich komme nun zum Schlusse auf die Ergebnisse der Untersuchungen über die **Tracheidenlänge** der verschiedenen Klassenstämme.

Meine älteren, auch von Bertog bestätigten Untersuchungen der Fichte h... ergeben, daß die Tracheidenlänge im oberirdischen Schafte von unten ... oben etwa bis zur Mitte des Stammes zunimmt und dann bis zur Spitze ... Baumes wieder abnimmt, daß ferner keine gesetzmäßige Verschiedenheit ...racheidenlänge nach der individuellen Zuwachskraft des Baumes besteht. ...er außerordentlichen Mühseligkeit dieser Untersuchungen, die für jeden ...ntersuchenden Holztheil 50 bis 60 Einzelmessungen erfordert, um eine ...hbare Mittelgröße zu finden, habe ich mir die Arbeit geschenkt, nochmals ...racheidenlänge in den verschiedenen Baumhöhen zu messen. Ich habe ... darauf beschränkt, für den ersten und letzten Klassenstamm die Tracheiden-

Tabelle VII.

Tangentialer Durchmesser der Tracheiden in 000.1 mm.

Baumhöhe	7	12	17	22	27	32	37	42	47	52
				— Alter —						
I. Klassenstamm.										
1.3		22	32	28	31	31	31	35	32	26
4.5			27	27	28	29	31	30	31	32
7.7				28	29	28	30	31	30	32
10.9				19	24	24	29	32	33	32
14.1					17	28	33	30	32	29
17.3						22	28	31	30	32
20.5							19	28	29	33
23.7								19	26	33
26.9									12	26
Mittel		**22**	**29**	**28**	**28**	**28**	**30**	**31**	**30**	**31**
II. Klassenstamm.										
1.3	18	24	27	28	26	30	28	25	28	29
4.5			23	29	30	31	30	32	33	33
7.7			20	27	29	27	31	34	34	29
10.9					22	29	31	32	33	32
14.1						23	29	31	30	31
17.3							24	28	30	30
20.5								22	29	30
23.7									25	27
Mittel	**18**	**24**	**23**	**28**	**27**	**28**	**29**	**29**	**30**	**30**
III. Klassenstamm.										
1.3		25	28	29	29	31	29	28	28	29
4.5			29	30	28	29	33	29	34	34
7.7			22	30	29	31	29	29	29	31
10.9				26	27	28	32	34	31	28
14.1						26	28	31	31	34
17.3							26	28	32	29
20.5								24	28	29
23.7									19	24
Mittel		**25**	**26**	**29**	**28**	**29**	**29**	**29**	**30**	**30**
IV. Klassenstamm.										
1.3		20	26	31	32	32	31	30	31	32
4.5				23	31	31	29	31	33	33
7.7					29	29	31	32	34	30
10.9					24	29	33	32	32	31
14.1						22	30	33	33	31
17.3							24	29	29	29
20.5									28	30
Mittel		**20**	**26**	**27**	**29**	**29**	**30**	**31**	**31**	**31**
V. Klassenstamm.										
1.3		15	20	27	28	26	26	25	26	
4.5				23	29	29	32	30	28	
7.7					26	29	28	29	29	
10.9					14	26	30	31	30	
14.1						16	28	28	27	
17.3						17	18	22	28	
Mittel		**15**	**20**	**25**	**24**	**25**	**27**	**27**	**28**	

länge in Brusthöhe von 5 zu fünf Jahren zu untersuchen, für alle Stämme aber die Tracheiden der Jahre 1893, 1892, 1888 und 1883 in Brusthöhe und bei 10.9 m. Höhe zu messen.

Das Jahr 1893 war bekanntlich ein Trockenjahr, in welchem während der Monate März, April und Mai kein Tropfen Regen in Süddeutschland fiel und auch im Juni kaum soviel Niederschläge erfolgten, daß die oberen Bodenschichten durchnäßt wurden.

Der Zuwachs der vier dominirenden Klassenstämme stellte sich in diesem Jahre im Vergleich zu dem des Jahres 1892 für I auf 0.5, für II auf 0.6, für III auf 0.39, für IV auf 0.6 also im Mittel auf die Hälfte des normalen Zuwachses. Die gesonderte Untersuchung der Tracheidenlänge der Jahre 1893 und 1892 wurde von mir vorgenommen, nachdem ich gefunden hatte,

Tabelle VIII.

Mittlere Tracheidenlänge der Fichtenklassenstämme in verschiedenem Baumalter in mm.

Stamm	52 1893	51 1892	47 1888	42 1883	37	32	27	22	17	11
				In Baumhöhe von 1.3 m.						
I	2.20	2.52	3.56	3.17	3.15	3.27	2.85	3.19	2.46	1.71
II	2.66	3.08	2.89	3.24						
III	3.64	4.01	4.01	3.55						
IV	3.11	3.98	3.33	3.34						
V	.	.	3.41	3.23	3.53	3.10	2.94	2.77	2.31	1.50
				In Baumhöhe von 10.9 m.						
I	3.71	4.21	3.93	3.72						
II	3.22	3.09	3.42	3.21						
III	4.30	4.12	4.10	4.09						
IV	4.43	4.49	4.43	4.16						

daß in Brusthöhe die Tracheiden des letzten Jahres bei Stamm I durch auffallende Kürze ausgezeichnet waren. An einer Stelle des Stammumfanges war die Mittellänge sogar nur 1,56 mm. (aus 60 Einzelmessungen).

Die Zahlen unserer Uebersicht geben keine recht befriedigenden Resultate. Ob sie sich wesentlich anders gestaltet haben würden, wenn ich die Zahl der Messungen noch verdoppelt hätte, glaube ich kaum. Der Wunsch, die Sehk t meiner Augen, an welche durch so zahlreiche Ocularmikrometermessungen g ze Anforderungen gestellt werden, nicht zu gefährden, geboten mir, mich n den angestellten Untersuchungen zu begnügen. Aus den gewonnenen Zahlen d man aber doch einige allgemein interessante Resultate ziehen.

Zunächst zeigt sich, daß die Tracheidenlänge durchaus unabhängig ist v der individuellen Wuchskraft des Baumes, d. h. daß nicht etwa der erste u stärkste Stamm die längsten oder kürzesten Tracheiden besitzt. Dagegen kommen o nbar individuelle Verschiedenheiten vor. Stamm III und IV zeichnen sich

durch hervorragende Tracheidenlänge aus, wogegen Stamm II sehr kurze Tracheiden besitzt. Das Dürrjahr 1893 zeigt in Brusthöhe bei den vier dominirenden Bäumen eine auffallende Tracheidenkürze. Bei Stamm V konnten sie hier nicht gemessen werden, weil bei ihm am untern Stammtheile schon seit einigen Jahren überhaupt kein Zuwachs mehr stattfand. Bei 10.9 m. Baumhöhe, also etwa in der Mitte des kronenfreien Schaftes läßt sich aber eine geringere Tracheidenlänge des Jahres 1893 nicht nachweisen. Vergleicht man die periodischen Veränderungen der Tracheidenlänge, so erkennt man wohl ein Wachsen derselben bis zum 22. Lebensjahre. Von da an treten aber Schwankungen ein, die schwer zu erklären sind.

Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse.

Der 52jährige Fichtenbestand im Guttenberger Walde bei Würzburg ist unter Standortsverhältnissen erwachsen, die den besten Laubholz-, insbesondere Eichenstandorten entsprechen. Die Mittelhöhe des Bestandes beträgt 27.1, die Maximalhöhe 30.0 m. Der Durchschnittsertrag aus astfreiem Schaftholz beträgt 11.56 fm. — Der Zuwachs des Dürrjahres 1893 sank auf 50%, des Zuwachses vom Jahre 1892 herab. —

Die Assimilationsenergie der Benadelung betrug in dem Jahr 1892 das Doppelte derjenigen Assimilationsenergie, welche unter gleichen Bestandesverhältnissen die Fichtennadeln in den Beständen der Münchener Gegend zeigen. —

Das specifische Trockengewicht des Holzes in diesem Fichtenbestande bester Standortsgüte beträgt für die letzten 10 Jahre im Mittel 47.2, während bei gleichem Alter und gleicher Erziehung das Fichtenholz bei Freising ein Gewicht von 43.6, bei München (Forstenried) 43.3 zeigt. Je besser also der Standort, um so schwerer ist das erzeugte Holz der Fichte. —

Die stärksten Individuen des Bestandes zeigen in der Regel das leichtere, die schwachen Stämme das schwerere Holz. —

Dies beruht in der Hauptsache darauf, daß die höchsten Bäume mit ihrer Krone dem Winde und der Sonne ausgesetzt sind, verhältnißmäßig stark verdunsten und demgemäß nur einen kleinen Theil ihrer Bildungsstoffe zur Herstellung von Festigungsgewebe verwenden können. Das Festigungsgewebe beträgt im großen Durchschnitte des ganzen Baumes bei Stamm I 7%, II 11%, III 10%, IV 33%, V 40% des Jahrringes. —

Das Holzgewicht des untern Stammtheiles ist relativ gering. Von 4.5 m aufwärts sinkt das Gewicht bis zum Kronenansatz (18 m. Höhe) und steigt innerhalb der Krone wieder bis zum Gipfel. Das erklärt sich aus dem Umstande, daß der Antheil des Festigungsgewebes am Jahrringe von unten nach oben sinkt, während die absolute Größe des Leitungsgewebes im kronenfreien Schafte nach oben sich gleich bleibt oder selbst etwas zunimmt. Als

Beispiel mögen folgende Zahlen, die dem ersten Klassenstamme entnommen sind, dienen.

Stammhöhe m	Spezif. Gewicht	Größe des Leitungsgewebes in qcm.	Procentsatz des Festigungsgewebes
1.3	43.8	220	12
4.5	48.3	176	16
7.7	43.6	180	10
10.9	43.4	184	8
14.1	41.7	199	5
17.3	40.0	186	6
20.5	40.2	161	3
23.7	42.8	88	2
26.9	50,7	30	3

Der untere Stammtheil zeichnet sich durch unverhältnißmäßig großes Dickenwachsthum aus. Das Holz ist leichter nnd zeigt auffallend mehr Leitungsgewebe, als das des höheren Stammabschnittes. Es scheint so, als ob hier ein Wasserreservoir für Zeiten der Noth sich bilde von ähnlicher Bedeutung, wie sie der innere Splint besitzt.

Der Durchmesser der Frühjahrstracheiden in tangentialer Richtung ist nach Stammstärke nicht wesentlich verschieden und nur der schwächste Klassenstamm zeigt eine geringere Größe. Der radiale Durchmesser ist dagegen bei den schnell gewachsenen Stämmen größer, als bei den langsamer gewachsenen Bäumen. —

Die Länge der Tracheiden in Brusthöhe nimmt bis zum 20. oder 30. Jahr zu und schwankt von da ab vielleicht unter dem Einfluß des Witterungscharakters des Jahres. Im Trockenjahre 1893 zeigte die Tracheidenlänge aller Stämme bei 1.3 m Höhe eine geringere Größe als im Vorjahre. Bei 10.9 m Höhe ist diese Erscheinung nicht zu bemerken. —

Die mittlere Tracheidenlänge steht nicht mit der individuellen Wuchsgeschwindigkeit des Baumes in Beziehung, dagegen gibt es Baumindividuen mit längeren und solche mit kürzeren Tracheiden.

U[illegible]ersuchung über Beginn und Beendigung der Jahrringbildung bei Rotbuche.

Von

Berthold Walter, Gr. Hess. Forstassessor.

Es war für den Verfasser innerhalb einer größeren Arbeit über den E[illegible]fluß der Witterung auf das Wachstum (Jahrringbreite) bei Rotbuche von [illegible]t, speciell für die Umgegend von Gießen die Zeitdauer zwischen dem E[illegible]achen der Vegetation und dem Beginn der Jahrringbildung unter gleich-

zeitiger Betrachtung der einschlägigen Witterungsverhältnisse, sowie die Zeitdauer der Jahrringbildung an und für sich festzustellen. Die betreffenden Untersuchungen konnten zwar nur für das Jahr 1895 ausgeführt werden, bieten aber doch vielleicht einiges Interessante, um in Folgendem eine Stelle zu finden.

Das Untersuchungsmaterial besteht in vier 100—200jährigen Buchenoberständern, in Folgendem mit Nr. 1 bis 4 bezeichnet, mit Durchmessern in Brusthöhe von 33, 42, 45 und 49 cm. und 25—30 m. Scheitelhöhe.

Standort ist der Watzenborn-Steinberger Gemeindewald, Distrikt Pohlheimer Wald, Oberförsterei Schiffenberg, 7 1/2 km. südöstlich Gießen, auf einem flachen, von Osten nach Westen ziehenden, nach Norden, Westen und Süden in einen Wiesgrund sanft abfallenden Rücken gelegen. Meereshöhe 220 m.

Boden: mittelgründiger Basaltlehm mit vollkommener Laubdecke.

Bestand: 50- bis 80jähriger Buchen-, Hainbuchen- und Eichenmischbestand von gutem Wuchs und Schluß den Oberständern bis in die Krone reichend.

Sämtliche vier untersuchten Stämme stehen vom vorgenannten Grundbestand umschlossen, die Stämme Nr. 1, 3 u. 4 auf dem Rücken und zwar Nr. 1 im östlichen Plateau auf frischem Boden, Nr. 3 u. 4 am sonnigen, etwas trockenen Westhange, Nr. 2 in der Nähe des stets feuchten nördl. Waldrandes am Fuße des Höhenrückens.*)

Die Untersuchungsmethode zur Ermittelung des Stadiums der Ringbildung war folgende: Es wurden jedem Stamme am 19., 22. und 27. Mai, dann wieder am 10. und 15. August mittelst des Zuwachsbohrers je zwei kurze Bohrspähne entnommen, einer an der Nord- und einer an der Südseite d. h. genauer: Die ersten an der Nordnordost- und Südsüdwestseite, um bei der beabsichtigten Nebeneinanderreihung mehrerer Spahnentnahmen nach rechts doch im Mittel die Nord- und Südseite zu treffen. Die Bohrungen im Mai wurden ausgeführt in einer Höhe von 1,5 m. am Boden, jede folgende 3 cm. rechtsrückend, die im August 15 cm. höher und senkrecht über den Zwischenräumen der unteren, um einen eventuell zu befürchtenden Einfluß, den die Bohrlöcher auf den Zuwachs oberhalb durch Beeinflussung der aufsteigenden Strombahn vielleicht ausüben könnten, zu vermeiden. Die Bohrspähne wurden zur Verhütung einer gewaltsamen Lösung der Rinde vom Holze ohne Hülfe der Klemmnadel durch Ausstoßen von der Schneide aus dem Bohrer entnommen. Diese Vorsicht konnte nicht verhüten, daß erklärlicherweise fast immer von selbst

*) Obgleich für die betreffende Untersuchung ein normaler Altholzbestand hätte geeigneter erscheinen können, wurde doch der genannte Wald gewählt, weil er im Jagdgebiet des Verfassers lag und letzterem deshalb bei fast täglichem Aufenthalt dort Gelegenheit zu fortgesetzten Beobachtungen geboten war.

eine Trennung der Rinde vom Holze stattfand; hierbei blieben jedoch, wie sich beim Mikroskopieren zeigte, stets die Neuholzbildungen auf der Holz- und die Neurindenbildungen auf der Rindenseite des Kambiums unversehrt haften. Der Transport nach Hause wurde in der Weise ausgeführt, daß jeder Spahn in einem besonderen, etikettierten und verkorkten Glase seinen Platz fand, wodurch Austrocknung vermieden und eine Verwechslung der Spähne unmöglich gemacht wurde. Die mikroskopische Untersuchung der Kambialregion in Schnitten senkrecht zur Holzfaser wurde sofort vorgenommen und zwar bei hundertfacher Vergrößerung. Zur leichteren Herstellung der Präparate waren die Spähne einem Wasserbade ausgesetzt worden. Bis zur Vornahme der Untersuchung hatten regelmäßig die jüngsten, leicht abzulösenden und noch weichen, also nicht „verholzten" Neuholzbildungen eine bräunliche Färbung angenommen. Eine Mitteilung von Farbstoffen seitens des Rindenkörpers war wegen der erwähnten, fast stets von vornherein eingetretenen Trennung desselben vom Holzkörper nicht anzunehmen. Auch blieb die Holzoberfläche vor Beginn und nach Beendigung der Neuholzbildungen ohne Färbung. Letztere konnte demnach mit dem Reifezustand der Neubildungen in Zusammenhang gebracht werden und ist wohl anzusehn als Folge einer je nach dem Reifegrad noch möglichen Umbildung gewisser Stoffe (Oxydation von Gerbstoffen?). Sie wurde daher in Folgendem — ob mit Recht, vermag der Verfasser nicht zu entscheiden — als Merkmal zur Beurtheilung des Grades der Ausbildung der Neubildungen benutzt, und war als solches auch besonders für die nur makroskopische Untersuchung von Wert. Der wirkliche Nachweis der Verholzung in wissenschaftlichem Sinne, d. h. der erfolgten Einlagerung des Lignins, hätte natürlich nur mittelst chemischer Reaktion erbracht werden können.

Untersuchungsbefund bei Beginn der Ringbildung.

Stand am 19. Mai.

Für sämmtliche Stämme, Nord- und Südseite.

Makroskopisch: Kambialseite des Holzkörpers vollständig weiß.

Mikroskopisch: Keine Spur von Neubildungen.

Stand am 22. Mai.

Stamm No. 1. Nordseite. Wie vorher.

Südseite. Makroskopisch: Holzoberfläche mit brauner Schicht von Neubildungen vollkommen bekleidet.

Mikroskopisch: Eine Reihe weitlumiger Frühjahrsgefäße vorhanden und fast beendet, nur besonders starklumige noch unvollendet, halbkreisförmig nach der Rindenseite zu offen. Aus den Markstrahlendkerben ein Strom ziegelsteinförmigen Strahlenparenchyms scheinbar über die neue Gefäßreihe hinaus vorquellend.

Stamm No. 2. Nordseite. Makr.: Holzoberfläche mit durchbrochenem Schleier brauner Neubildungen überzogen, worin allenthalben die Markstrahlenden als senkrechte braune Striche hervortreten.

Mikr.: Erst einzelne Gefäße vollendet, sonst Neubildungsschicht dünn und nicht zusammenhängend, an den Markstrahlen jedoch überall Neubildungen vorhanden.

Südseite. Makr.: Brauner Schleier, etwas dichter, wie auf der Nordseite.

Mikr.: Eine unvollkommene Reihe von Gefäßen sichtbar. Markstrahlwachstum begünstigt.

Stamm No. 3. Nordseite. Makr.: Holz mit brauner Schicht Neubildungen vollständig bedeckt.

Mikr.: Eine Reihe Gefäße vollendet. Markstrahlen vorwachsend.

Südseite: Makr.: Wie Nordseite.

Mikr.: Erste Reihe Gefäße vollendet, zweite*) in Bildung begriffen.

Stamm No. 4. Nordseite. Makr.: Holz mit dichter brauner Schicht Neubildungen bedeckt.

Mikr.: Zwei Reihen Gefäße vollendet.

Südseite. Makr.: Wie Nordseite.

Mikr.: Zwei Reihen Gefäße vollendet, die dritte in Bildung begriffen.

Stand am 27. Mai.

Makroskopisch zeigen sämmtliche Stämme dichten braunen Überzug der Holzoberfläche.

Mikroskopisch:

Stamm No. 1. Nordseite. Eine Reihe Gefäße vollendet, Markstrahlwachstum vorauseilend.

Südseite. Zwei Reihen Gefäße vollendet, dritte Reihe in Bildung begriffen.

Stamm No. 2. Nordseite. Eine Reihe Gefäße vollendet, Markstrahlwachstum begünstigt.

Südseite: Erste Reihe Gefäße vollendet, zweite fast vollendet.

Stamm No. 3. Nordseite. Zwei Reihen Gefäße vollendet, davon

*) Wenn von mehreren Reihen Gefäße die Rede ist, soll dies heißen: Die Neubildungen haben eine solche Dicke erreicht, daß sich die genannte Anzahl Gefäße in maximo auf demselben Radius vorfindet.

erstgebildete Reihe bereits ohne braune Färbung, also Eintritt der Verholzung — Verholzung immer in dem eingangs erwähnten Sinne — anzunehmen.

Südseite. Drei Reihen Gefäße vollendet, erste Reihe, wie auf der Nordseite bereits verholzt.

Stamm No. 4. Nordseite. Drei Reihen Gefäße vollendet, die beiden ersten bereits verholzt.

Südseite. Vier Reihen Gefäße vollendet, wie auf der Nordseite die beiden ersten bereits verholzt.

Untersuchungsbefund bei Beendigung der Ringbildung.

Stand am 10. August.

Stamm No. 1. Nordseite. Makroskopisch: Holzoberfläche mit brauner Schicht Neubildungen vollständig bedeckt.

Mikroskopisch: Die jüngsten, noch bräunlichen Neubildungen zwei bis drei Frühjahrsgefäßlumina dick, an den Markstrahlen stärker. Alles übrige weiß, die Markstrahlen jedoch noch etwas tiefer ins Sommerholz (Herbstholz) hinein bräunlich gefärbt. Nach dem Bau des entsprechenden Teils des vorjährigen Holzrings und dem Mangel an Gefäßen zu schließen ist die gefäßlose äußerste Schicht des Sommerholzes bereits in Bildung begriffen.

Südseite. Makr.: Holzoberfläche mit brauner Schicht Neubildungen vollständig bedeckt.

Mikr.: Braune Neubildungsschicht drei Frühjahrsgefäßlumina dick. Markstrahlen noch etwas tiefer ins Sommerholz hinein braun gefärbt. Gefäßlose letzte Schicht des Sommerholzes hat, wie die in den jüngsten Neubildungen noch sporadisch vorkommenden Gefäße zeigen, noch nicht begonnen.

Stamm No. 2. Nordseite. Makr.: Holzoberfläche mit brauner Schicht Neubildungen vollständig bedeckt.

Mikr.: Braune Neubildungsschicht meist nur ein (hie und da bis drei) Gefäßlumen dick, an den Markstrahlen stärker. Letztere bis ins Frühjahrsholz bräunlich gefärbt. Sommerzone, wie aus den am Rande der Neubildungen sich noch bildenden Gefäßen hervorgeht, noch nicht beendet.

Südseite. Makr.: Holzoberfläche mit brauner Schicht Neubildungen vollständig bedeckt.

Mikr.: Braune Neubildungsschicht schmal aber noch kontinuirlich, in maximo bis zwei Lumina breit. Mark-

strahlen die ganze Sommerzone hindurch braun. Äußerste gefäßlose Zone des Sommerholzes bereits in Bildung.

Stamm No. 3. Nordseite. Makr.: Auf der weißen Holzoberfläche braune Neubildungen an den Markstrahlenden in Gestalt erhabener senkrechter Striche, sonst nur Spuren.

Mikr.: Braune Neubildungen fast nur an den Markstrahlen noch vorhanden, sonst nur schwache Spuren. Gefäßlose Randzone bzw. Jahrring demnach so gut wie beendet. Markstrahlen weiter ins Sommerholz hinein bräunlich.

Südseite. Makr.: Braune Neubildungen an den Markstrahlenden in Gestalt erhabener senkrechter Striche, sonst als schwacher zerrissener Schleier.

Mikr.: Braune Neubildungen etwas stärker an den Markstrahlenden, sonst schwache, aber noch zusammenhängende Spuren. Gefäßlose Randzone beinahe beendet. Markstrahlen bis gegen Frühjahrsholz noch bräunlich gefärbt.

Stamm No. 4. Nordseite. Makr.: Wie Stamm No. 3 Nordseite.

Mikr.: Braune Neubildungen fast nur an den Markstrahlen, sonst nur ganz geringe Spuren hie und da. Bräunliche Färbung auf deu Markstrahlen nur kurz ins Innere gehend. Randzone so gut wie beendet.

Südseite. Makr.: Auf der weißen Holzfläche Markstrahlenden als erhabene, bräunliche, senkrechte Striche sich darstellend.

Mikr.: Braune Neubildungen nur noch an den Markstrahlenden. Bräunliche Färbung auf den Markstrahlen keilförmig nach innen gehend. Randzone beendet.

Stand am 15. August.

Stamm No. 1. Nordseite. Makr.: Holzoberfläche mit brauner Schicht. Neubildungen vollständig bedeckt.

Mikr.: Braune Neubildungsschicht noch circa ein Frühjahrsgefäßlumen dick, an den Markstrahlen stärker. Letztere noch etwas ins Sommerholz hinein braun. Anscheinend Schlußbildung der Randzone.

Südseite. Makr.: Wie Nordseite.

Mikr.: Braune Neubildungen circa ein Lumen dick, an den Markstrahlen dicker. Letztere noch etwas tiefer ins Sommerholz hinein bräunlich gefärbt. Bildung der gefäßlosen Randzone hat begonnen.

Stamm No. 2. Nordseite. Makr.: Holzoberfläche mit brauner Schicht Neubildungen vollständig bedeckt.

Mikr.: Braune Schicht Neubildungen noch zusammenhängend, aber kaum ein Frühjahrslumen dick, an den Markstrahlen dicker. Letztere ins Sommerholz hinein braun gefärbt. Bildung der gefäßlosen Randschicht des Sommerholzes begonnen.

Südseite. Makr.: Wie Nordseite.

Mikr.: Wie Nordseite, aber scheinbar Schlußbildung der gefäßlosen Randzone.

— Es fällt auf, daß bei Stamm No. 2 bis an die gefäßlose Randzone Gefäße mit weiten Lumina vorhanden sind. Sollte dies vielleicht mit dem größeren Feuchtigkeitsgehalt des betr. Standorts zusammenhängen? Das Grundwasser der Wiese wird durch eine immerlaufende Quelle gespeist. —

Stamm No. 3. Nordseite. Makr.: Holzoberfläche total weiß mit Ausnahme der Markstrahlenden, die sich als bräunliche, erhabene senkrechte Striche präsentieren.

Mikr.: Neubildungen keine mehr zu bemerken, nur die dickeren Markstrahlen zeigen noch keilförmig nach innen verlaufend braune Färbung, welche sich bei den dicksten noch eine kleine Strecke ins Sommerholz fortsetzt. Randzone bezw. Ringbildung demnach als beendet anzusehen.

Südseite. Makr.: Wie Nordseite.

Mikr.: Neubildungen nur an den stärksten Markstrahlen als verschwindende Spuren. Färbung nur bei den stärksten Markstrahlen bis ins halbe Sommerholz gehend, sonst nur kurz und keilförmig, wie auf der Nordseite.

Stamm No. 4. Nordseite. Makr.: Holzoberfläche total weiß. Markstrahlenden als vertiefte senkrechte Striche erscheinend. Markstrahlköpfe in der Rinde stecken bleibend.

Mikr.: Keine Neubildungen mehr vorhanden. Selbst auf den stärksten Markstrahlen kaum noch Spuren bräunlicher Färbung am Rande der Einkerbung oder sehr kurz in's Innere gehend. Ringbildung beendet.

Südseite. Makr.: Wie Nordseite.

Mikr.: Keine Neubildungen mehr vorhanden. Am Rande der Markstrahleinkerbungen hie und da Spuren bräunlicher Färbung. Ringbildung total beendet.

Bezüglich des Beginns der Ringbildung hätte demnach die betr. Zuwachsthätigkeit des Kambiums am 19. Mai noch vollkommen geruht. Am 22. Mai ruhte sie noch an Stamm Nr. 1, Nordseite, begann aber schon an Stamm Nr. 1, Südseite, und Stamm Nr. 2. Am Stamm Nr. 3 u. 4 scheint sie schon einige Tage gewährt zu haben, in maximo wäre dies (seit dem 19.) drei Tage. Auch dann noch ist die Schnelligkeit des Wachstums auffallend, mit der z. B. Stamm Nr. 4 bereits 2 Reihen Gefäße gebildet hat, gegen die Zeit von fünf Tagen (vom 22.—27. Mai) in denen überall, z. B. auf den Südseiten von Stamm Nr. 1, 3 u. 4 höchstens ein und eine halbe Reihe Gefäße entstanden sind.

Es wäre demnach für Stamm Nr. 3 u. 4 vielleicht schon der 20. Mai, was sich auch aus den untenstehenden Angaben über die Witterungsverhältnisse ganz gut folgern ließe, als Beginn der Ringbildung anzunehmen, für die Stämme Nr. 1 und 2 der 22., so daß der 21. als Mittelbatum für den Beginn der Ringbildung angesehen werden könnte.

Die Verholzung der erstgebildeten Gefäße hat bei Stamm Nr. 3 u. 4, die hiefür einen Anhalt bieten, bis zum 27. Mai stattgefunden, also sieben Tage nach dem angenommenen Beginn der Ringbildung; für den Beginn der eigentlichen Holzbildung könnte demnach als Mittelbatum vielleicht der 28. Mai angesehen werden.

Zur Gewinnung eines sichereren Resultates über die Beendigung der Ringbildung dürfte wohl noch eine spätere Untersuchung nach dem 15. August am Platze gewesen sein, da eigentlich nur für Stamm Nr. 4 eine totale Beendigung der Jahrringbildung konstatiert werden konnte. Sämtliche andere Stämme, auch Stamm Nr. 3, Südseite, zeigen noch, wenn auch z. T. minimale, Neubildungen. Aber auch an Stamm Nr. 4 gelang es nicht, wie nicht unerwähnt bleiben soll, wohl aus Mangel an Übung, die nach R. Hartig*) die Jahrringgrenze bildenden Tracheiden als solche mit Sicherheit zu erkennen. Bei Stamm Nr. 3 ist wohl die Beendigung der Jahrringbildung als unmittelbar bevorstehend anzusehen.

Als Zeitraum bis zur Verholzung der an den Stämmen Nr. 1 u. 2 noch vorhandenen Neubildungen möchten, wie bei Beginn der Ringbildung, ebenfalls sieben Tage anzunehmen sein, hiermit würde das Verhalten des Stammes Nr. 3 übereinstimmen, bei dem, abgesehen von den Markstrahlen, die am 16. August nur noch in Spuren vorhandenen Neubildungen bis zum 15., also in fünf Tagen, verschwanden. Demnach könnte wohl als Mittelbatum der Beendigung der Ringbildung der 18. August angenommen werden. Vielleicht wäre noch ein früheres Datum gerechtfertigt, denn im Gegensatze zum 10. August, an dem die kambiale Oberfläche des Holzes bei allen Stämmen infolge Niederschlagmangels auffallend trocken erschien, war an derselben infolge

*) R. Hartig u. R. Weber, Holz der Rotbuche, Berlin 1888, S. 23.

eines inzwischen eingetretenen Regens, auch wo die Jahrringbildung schon beendet*) war, ein gewisser Wasserreichtum zu bemerken, der sich mehrere Jahrringe tief im Holze fortsetzte. Es möchte dies auf die Förderung resp. Beendigung der Jahrringbildung nicht ohne Einfluß geblieben sein. Leider wurde versäumt, sich über die betreffenden Witterungsverhältnisse genauere Kenntnis zu verschaffen.

Hält man am 21. Mai und 18. August als Daten des Beginns und der Beendigung der Jahrringbildung fest, so beträgt die Bildungszeit 89 Tage also fast drei Monate. Auch wenn man die Daten der Untersuchung selbst, den 22. Mai und 15. Aug. einsetzt, bleibt eine Minimalbildungszeit von 85 Tagen oder $2^5/_6$ Monaten.**)

Ob für die jüngeren Stämme des Grundbestandes die an den Oberständen gefundenen Resultate ebenfalls gelten könnten, dafür wurden nur z. Zt. der Beendigung der Ringbildung Erhebungen angestellt. Danach zeigten die in der Nähe von Stamm Nr. 3 und 4 stehenden Stämme am 15. Aug. den gleichen Stand wie Stamm Nr. 4, bereits Einkerbung der Markstrahlen, die bei Stamm Nr. 1 u. 2 stehenden entsprachen letzteren. Im ganzen machte sich der Eindruck geltend, als ob die Ringbildung etwas weiter fortgeschritten sei, als bei den Oberständern. Ein Unterschied von Bedeutung ist jedoch nicht anzunehmen.

R. Hartig fand für die Umgegend von München die Jahrringbildung auf $2^1/_2$ Monate beschränkt.***) Hiergegen wäre die oben gefundene Zeit lang zu nennen. Der Grund ist neben dem Unterschied des Klimas besonders in den günstigen Witterungsverhältnissen des Jahres 1895 zu suchen, welches eine längere Produktionsdauer ermöglichte und, wie die Bohrspähne zeigten, thatsächlich dieselben Ringbreiten hervorbrachte, wie das ebenfalls günstige Jahr 1891.

Als Zeitpunkt des Erwachens der Vegetation an den untersuchten Stämmen ist der 21. April anzunehmen. Es zeigten sich hier die ersten, wenn auch sehr schwachen, Spuren der Knospenentfaltung (Phänomen B.O.s. nach der Bezeichnung der forstlich-phänologischen Stationen). Sie wurde sehr

*) Unter Beendigung der Ringbildung ist übrigens nicht auch die Beendigung der tigkeit des Kambiums zu verstehen; dieselbe dauert nach der Bastseite hin bei unseren zern bis in den Herbst hinein fort: Strasburger, Ueber den Bau und die Verrichtungen Leitungsbahnen in den Pflanzen. Jena 1891, S. 501.

**) Vonhausen (Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung, Frankfurt a. M., 1859, S. 39, auch S. 443) will durch allerdings äußerliche Messung in Brusthöhe auf $^1/_{10}$ mm an hen bereits am 13. Mai eine kleine Durchmesserzunahme bemerkt haben und Vorhandensein r solchen noch am 18. August (1857).

***) R. Hartig und R. Weber, Holz der Rotbuche, Berlin 1888 S. 51. R. Hartig, buch der Anatomie und Physiologie der Pflanzen, Berlin 1891, S. 263.

gefördert am 25. und 26. April, und am 28. waren sämtliche Stämme vollkommen belaubt (Phänomen Bu. gr.)*)

Zwischen dem Erwachen der Vegetation und dem Beginn der Ringbildung liegt demnach ein Zeitraum von 30 Tagen, zwischen dem Eintritt der vollen Belaubung und der Jahrringbildung ein solcher von 23 Tagen.

Nach R. Hartig**) erfolgt der Beginn der Ringbildung bei Buchen für die Umgegend von München im allgemeinen Ende Mai. Das Phänomen B. O. s. tritt für München im vieljährigen Mittel nach Hoffmann***) 11 Tage nach Gießen ein, demnach, da das betreffende Datum für Gießen der 24. April ist,†) am 5. Mai. Vom 5. bis 31. Mai ergäbe einen Zeitraum von 26 Tagen, also einen kleineren als der oben ermittelte. Als Grund sind wie oben nicht nur die speciellen Witterungsverhältnisse, sondern auch die Verschiedenheit des Klimas (kürzere Vegetationsdauer für München) anzusehen.

Die einschlägigen Witterungsverhältnisse mögen der folgenden Zusammenstellung der für April und Mai 1895 im botanischen Garten zu Gießen gemachten meteorologischen Beobachtungen ††) entnommen worden. Der letztere liegt nur 7½ km. nordnordwestlich und circa 50 m. tiefer; die betreffenden Daten sind daher wohl auf den Standort der untersuchten Stämme für unsere Zwecke mit hinreichender Genauigkeit übertragbar.

Die Zahlenreihen geben an von oben nach unten: Datum, Temperaturminima und -maxima in Grad Réaumur (wo alles über 0°, wurden die Vorzeichen weggelassen) und Niederschlagshöhen in mm. N. u. Rf. bedeutet Nebel bzw. Reif. (Siehe Tabelle S. 29.)

Es wurden die Temperaturmaxima und -minima und nicht die Mittel angegeben, weil jene besonders für den uns hier interessierenden Eintritt der Entwicklungsphasen, natürlich in Kombination mit den anderen Wachstumsfaktoren, von ausschlaggebender Bedeutung sind.†††) Tiefe Minima wirken

*) Die mit ihrem Beobachtungsgebiet nur 6 km. östlich gelegene phänologische Station Lich hat den 29. April angenommen lt. privater Mitteilung (die Veröffentlichungen seitens des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten haben bekanntlich mit 1894 ihren Abschluß gefunden).

) Siehe Anmerkung *) p. 27.

***) Allgemeine Forst- und Jadgzeitung, Supplementband XIII, (1887), S. 9.

†) Vgl. Jahresberichte der forstlich-phänologischen Stationen Deutschlands, Berlin, Jahrgänge 1885 ff.

††) Der Verfasser verdankt sie der Güte des Beobachters, Gr. Universitätsgärtners Rehnelt. Veröffentlichung der betr. Beobachtungen ist vom Jahr 1892 ab nur im Monatsmittel erfolgt und zwar für 1892 bis 1895 im 31. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Gießen, 1896, früher in Monatstabellen der täglichen Beobachtungen a. a. O. und in den Mitteilungen der Großh. Centralstelle für die Landesstatistik, Darmstadt.

†††) Besonders betont von H. Hoffmann in „Witterung und Wachstum", Leipzig, 1857 und in einer Fülle von Journalartikeln.

verzögernd, nach Eintritt gewisser Phasen auf die neugebildeten Organe eventuell tötend (Spätfrostgefahr besonders bei Buche!), hohe Maxima beschleunigend, wobei wieder die Größe der Differenz zwischen beiden uud die Größe und der Verlauf ihrer Schwankungen von Bedeutung sind. Die Maxima sind außerdem in weitaus den meisten Fällen als Ausdruck des Grades der Insolation aufzufassen. Gegen Mangel an Niederschlag ist speziell die Buche äußerst empfindlich,*) man vergleiche den Einfluß der trockenen Jahre 1858, 1869, 1883 und 1889 auf die Jahrringbreiten aller Baumhöhen. Dabei kommt es nicht nur auf die Niederschlagsmenge, sondern auch auf die Verteilung an.**) Beim Niederschlag ist außerdem sein mächtiger Einfluß auf die so wichtige Bodentemperatur ganz besonders zu beachten.

April.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
-0.2	+2.0	+1.8	-0.8	-0.2	-2.0	+3.0	-1.0	+0.7	+1.3	+3.8	+1.5	-0.8	-1.0	-0.5	+2.0
12.5	11.0	8.7	5.8	6.0	10.5	9.8	8.5	14.2	16.2	16.0	12.5	9.0	9.0	12.0	15.0
					7.7	1.5									
Rf.			Rf.		Rf.				R.			Rf.	Rf.	Rf.	

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
+2.8	+7.0	+6.5	+4.8	+5.8	+8.8	+5.0	+7.2	+9.0	+5.0	+6.0	+3.2	+7.0	+3.5
17.0	15.5	15.0	16.7	17.5	15.0	12.5	16.0	16.8	16.2	14.2	11.0	14.7	16.0
	5.6			7.7	0.3	4.6		0.8	3.5	1.0	5.8	6.5	
			R.										R.

Mai.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4.0	7.0	1.2	2.0	3.0	9.5	6.0	5.5	4.0	3.0	7.3	5.8	8.0	11.0	9.0	3.2
16.5	12.0	12.0	13.0	16.0	18.0	16.5	16.5	17.0	18.0	19.5	19.2	20.0	20.0	14.2	8.2
			1.0				2.0	14.2					2.3	3.6	2.7
		Rf.													

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3.0	3.0	2.7	4.8	3.2	4.0	3.5	7.0	7.5	9.0	5.5	7.0	6.0	6.0	7.8
10.5	4.8	10.0	14.0	15.0	17.0	19.2	17.8	18.0	17.8	18.8	17.5	18.5	20.2	21.0
7.3	9.7	1.0							2.2					4.3
						R.								

Bei Betrachtung der Witterungstabelle wird ersichtlich, daß die Maxima vom 10., 11. und 16. bis 20. April, ebenso in Folge der tiefen vorhergegangenen Minima, wie in Folge des Mangels an Niederschlag nicht im Stande waren, den Eintritt von B. O. s. zu bewirken. Es ist früher, so von

*) Henry: Compt. rend., 1894 T. 119, p. 1025 ff.

**) H. Hoffmann: „Ueber die geographische Verbreitung unserer wichtigsten Waldbäume.“ Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, Supplementband VII (1869), S. 19 ff. bes. S. 22.

Hoffmann*), angenommen worden, daß der Eintritt gewisser Entwicklungsphasen von demjenigen eines gewissen Temperaturmaximums abzuhängen schiene. Die dem Eintritt von B. O. s. bei Buche voraufgehenden Maxima hat Verfasser dieses für eine (nicht zusammenhängende) Reihe von 18 Jahren nach für Gießen vorliegenden phänologischen**) und meteorologischen***) Beobachtungen zusammengestellt. Demnach trat B. O. s. ein in 1 Falle nach einem Maximum von 12,3°, in 4 Fällen nach einem solchen von 15—16°, in 7 Fällen nach einem solchen von 17° und in 6 Fällen nach einem solchen von 18°—19,3°, im Durchschnitt nach einem Maximum von 17°. Im vorliegenden Falle machte sich demnach, wie bemerkt, nur der Mangel an Niederschlag fühlbar. Derselbe trat dann am 21. April unter äußerst günstigen Lufttemperaturverhältnissen und, wie das begleitende und nachfolgende Minimum zeigen, mit hoher Eigenwärme begabt ein, so daß zugleich eine Durchfeuchtung und Durchwärmung des Bodens stattfand, die den Eintritt von B. O. s. herbeiführten. Eine solche Unterstützung der Temperaturmaxima ist ganz besonders in allen den vorerwähnten Fällen nachzuweisen gewesen, bei denen jene die mittlere Höhe nicht erreichten, z. B. bei 12,3° (1864).

Die hohen Maxima vom 24. bis 26. April, verbunden mit den warmen Niederschlägen vom 25. bis 27. thaten dann das ihrige, um bis zum 28. die allgemeine Belaubung herbeigeführt zu haben. In der Regel tritt Bu. gr. für Gießen 9 Tage nach B. O. s. ein — die betr. Daten sind der 24. April und der 2. Mai †) — und zwar, wie ebenfalls ermittelt wurde, nach einem voraufgegangenen Temperaturmaximum von im Mittel aus 14 Jahren 18°. Die vorliegenden Witterungsverhältnisse sind demnach als günstige anzusehen und zwar speziell bezüglich des Eintritts von Bu. gr. wegen der weniger hohen als gut verteilten und günstig temperierten Niederschläge.

Leider fehlen nun zur Beurteilung des Einflusses der Witterung auf den Eintritt der Jahrringbildung bzw. auf die Zeit zwischen Belaubung und Jahrringbildung jegliche Vergleichsgrößen.

Nach einem hemmenden jedoch nicht von Spätfrosterscheinungen begleiteten Temperaturminimum von + 1.2° am 3. Mai finden wir sehr günstige Temperaturverhältnisse vom 5. bis 14. resp. 15. Mai, (zwei Maxima von 20° hintereinander!) jedoch keine günstige Niederschlagsverteilung, so daß dem vom 14. bis 19. Mai fallenden Niederschlag ent-

*) Witterung und Wachstum, Leipzig 1857, S. 496.

**) Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Gießen, Bd. VII (1859) bis XXIV (1886) und Jahresberichte der forstlich-phänologischen Stationen Deutschlands, Berlin, Jahrgänge 1885 u. ff.

***) Für die Jahre 1844 bis 1862 handschriftlich beim Kgl. Preuß. meteorologischen Institut, Berlin. Von 1863 an in „Mitteilungen der Gr. Hess. Centralstelle für die Landesstatistik, Darmstadt, und in „Notizblatt des Vereins für Erdkunde“, Darmstadt, in den betr. Jahrgängen.

†) Vergl. S. 28 Anm. †.

scheidende Wirkung auf die Ringbildung vorbehalten blieb. Der Niederschlag hatte jedoch eine derartige Depression der Luft- und wohl auch Bodenwärme im Gefolge, daß nur zuerst die im westlichen trockenen und sonnigen Teil des Waldes stehenden Stämme No. 3 u. 4 bereits am 20. Mai, wie oben angenommen wurde, mit der Holzbildung beginnen konnten, während hierzu bei den im feuchteren und kälteren Osten stehenden Stämmen No. 1 und 2 erst eine Einwirkung der Besonnung vom 20. bis 22. Mai nötig war. Das oben konstatirte langsamere Fortschreiten der Ringbildung vom 22. bis 27. Mai trotz der äußerst günstigen Temperaturverhältnisse muß dann wieder auf die Ungunst der Niederschlagsverhältnisse zurückgeführt werden, deren Wichtigkeit somit sich wiederholt zeigt.

Das bei den in den westlichen trockneren und auch etwas lichter bestockten Partieen des Waldes stehenden Bäumen zu bemerkende Vorauseilen der Ringbildung, basierend auf der leichteren Durchwärmung des Bodens bzw. der geringeren Wirkung abkühlender Niederschläge würde den v. R. Hartig für das Verhalten in Frei- und Schlußstand gegebenen Sätzen*) entsprechen.

Was das Verhalten der einzelnen Baumseiten betrifft, so hat bei Beginn der Ringbildung augenscheinlich die Südseite allenthalben einen, wenn auch geringen, Vorsprung; bei Beendigung der Ringbildung zeigen jedoch am 10. August Stamm No. 1 und 3 eine Verzögerung auf der Südseite, während am 15. August die beiden Seiten gleich stehen, und nur bei Stamm No. 2 noch der Vorsprung der Südseite zu bemerken ist. Es ist dies wohl nur individuell aufzufassen, generell ist bekanntlich wegen der gleich dünnen Rinde eine gleichzeitige Erwärmung und Anregung des Kambiums in den verschiedenen Baumpartien excl. Zweigen anzunehmen.*) Die fertigen Jahrringbreiten ließen natürlich keine Schlüsse zu.

Besonderes Verhalten zeigt das Markstrahlwachstum. Es erscheint im Anfange im Verhältnis zu den anderen Elementen besonders gefördert (Stand v. 22. Mai, Stamm 1, 2 und 3). Ob dies weiterhin der Fall geht aus den Untersuchungsangaben nicht hervor. Vielleicht fiel es beim Stärkerwerden der Neubildungsschicht der übrigen Elemente nicht mehr so auf. Auch makroskopisch machte es sich geltend (vgl. Stand v. 22. Mai, Stamm No. 2, Nordseite).

Auffallend ist nun, daß auch bei Beendigung der Jahrringbildung die M[…]strahlen mehr Neubildungen aufweisen, wie die übrigen Elemente (Stand v. […]). Aug. Stamm Nr. 1, 2 u. 3 und Stand v. 15. Aug. Stamm No. 1 u. […]) oder überhaupt allein noch solche (Stand v. 10. Aug. Stamm No. 4, un[…] Stand vom 15. Aug. Stamm No. 3, Südseite). Auch die bräunliche Fä[…]ung, bezw., wenn man dieser den beigelegten Unterscheidungswert zumessen

*) Vergl. Anm. *** S. 27.

darf, der Zustand des Nichtverholztseins dauert bei den Markstrahlen länger als bei allen andern Elementen (vgl. Stand v. 10. u. v. 15. Aug. an sämtlichen Stämmen). Wo die Färbung keilförmig nach innen auftrat (Stand am 10. Aug. Stamm 4 und 15. Aug. Stamm 3) könnte sie aufgefaßt werden als Hinweis auf den später durch die in den Markstrahlen tief nach innen gehende Jahrringgrenze keilförmig abgetrennt werdenden äußeren Teil des Markstrahls, der bei einer Trennung des Holzes und der Rinde in letzterer stecken bleibt. Dieser Prozeß, also Ausbildung der Jahrringgrenze und demnach vollkommene Beendigung des Jahrrings hat thatsächlich bei einem Stamme stattgefunden (Stand v. 15. Aug. Stamm No. 4).

Für die makroskopische Beobachtung gäbe demnach die Erscheinung, daß beim Loslösen der Rinde vom Holze die Markstrahlenden in ersterer stecken blieben, ein leichtes Mittel zur Erkennung der Beendigung des Jahrrings. Für die Erkennung des Beginns der Ringbildung wäre die umgekehrte Erscheinung als maßgebend anzunehmen. Es scheint dies auch aus den Untersuchungen hervorzugehen (Stand v. 22. Mai, Stamm No. 2, Nordseite), es wurde jedoch nicht mit Bestimmtheit erkannt bzw. darauf geachtet.

Im übrigen möchte gerade für die makroskopische Beobachtung, also für Untersuchungen in der Praxis ohne Mikroskop, nur mit Hülfe des Zuwachsbohrers, der erwähnte Umstand zur Erkennunng von Anfang und Ende der Ringbildung von Wichtigkeit sein, daß alle Neubildungen nach einiger Zeit die bräunliche Färbung annehmen, also ein Weißbleiben der Holzoberfläche auf ein Fehlen von Neubildungen schließen läßt.

Kleinere Mittheilungen.

Pseudotsuga japonica Shirasawa.

Mit einer Abbildung.

Wir haben über das Auffinden einer neuen Douglastannen-Art in Japan durch Shirasawa S. 444 Jahrgang 1895 dieser Zeitschrift berichtet und die Eigenthümlichkeiten derselben nach dem Originalartikel angeführt. Sie unterscheidet sich von der gewöhnlichen Douglastanne, Pseudotsuga Douglasii hauptsächlich durch die am reifen, hängenden Zapfen nach aufwärts zurückgekrümmten Deckschuppen, durch an der Spitze eingekerbte Nadeln, bläuliche Zapfenfarbe und kurze Zapfengestalt. —

Bei meinem Besuche der Hamburger Gärtnerei von Ansorge in Klein-Flottbeck im Sept. dieses Jahres zeigte mir nun Herr Ansorge bläulich benadelte junge Douglastannen amerikanischen Ursprunges, die schon einzelne Zapfen trugen. (Siehe Abbildung.)

Diese Zapfen haben eine auffallende Ähnlichkeit mit jenen von Shira-

sawa für seine neue Art beschriebenen. Sie sind dunkelviolettbraun und haben aufwärts zurückgekrümmte Deckschuppen. Sie hängen an langem gekrümmtem Stiele. Die Nadeln sind derb, bläulich, an der Spitze zwar nicht gekerbt, aber gerundet. Da die Nadelform bei allen Abietineen sehr variabel ist und z. B. in der zapfentragenden Krone alter Bäume in der Form stets vollkommen abweichen von jenen an tieferen, besonders beschatteten Ästen, ist die Nadelform an sich nicht wohl als systematisches Merkmal zu verwenden.



Pseudotsuga Douglasii mit zurückgekrümmten Deckschuppen aus Amerika, kultivirt in der Gärtnerei von Ansorge in Klein-Flottbeck bei Hamburg.

Es ist nun wohl anzunehmen, daß diese Exemplare amerikanischen Ursprunges bei Herrn Ansorge nur Formen oder Varietäten der normalen Douglastanne sind.

Es entsteht dann aber die Frage, ob nicht auch die von Shirasawa beschriebene Art nur eine Form der Douglastanne ist. Sollte dieses der Fall sein, wie ich annehme, dann wäre das Vorkommen der Douglastanne in Japan konstatirt, vorausgesetzt, daß keine Kulturexemplare vorliegen.

Dies scheint nach seinen Ausführungen Shirasawa nicht anzunehmen, denn er sagt: „Ich habe den Baum im Walde auf dem Wege (etwa 10 engl. Meilen von der Küste entfernt, 2000′ über dem Meere) von Owashi, Provinz Kii nach Yoshino, Prov. Yamoto gefunden, wo er mit Tsuga Sieboldii und verschiedenen immergrünen und winterkahlen Laubhölzern gemischt, einen schönen

Bestand bildet mit geradeschaftigem Stamme, fast horizontal ausgebreiteten Ästen und kegelförmiger Krone und stattliche Dimensionen von 15—20 m Höhe bei 3 m Umfang erreicht. — Er sagt noch weiter, daß das Auftreten des Baumes örtlich sehr beschränkt ist und daß die Waldreviere, in denen derselbe vorkommt, nur schwer zugänglich seien. —

Auffallend erscheint mir, daß die Dimensionen der japanischen Bäume sehr geringe sind, da die amerikanische Douglastanne ja 60—90 m Höhe erreicht. v. Tubeuf.

Pinus Strobus forma nova monophylla.

Mit einer Abbildung.

Von Herrn Oberförster Schreiber in Blankenburg im braunschweigischen Harze wurden Herrn Professor Hartig vor kurzem einige Zweige von jungen Weymouthskiefern zugesendet, deren 5 Nadeln des Nadelbüschels an vielen Trieben vollständig mit einander verwachsen waren. Die Form verdient daher den Namen monophylla. Auf meine Veranlassung hat Herr Oberförster Schreiber die Pflanzen einem Coniferenzüchter zur Weiterkultur übergeben. Derselbe wird von den einnadeligen Zweigen Stecklinge machen und so vielleicht reineinnadelige Pflanzen erziehen können und in den Handel bringen, wo sie von Coniferenliebhabern und Monstrositäten-Sammlern sicher stark begehrt würden. Merkwürdig ist, daß eine große Anzahl von Pflanzen die gleiche merkwürdige Erscheinung zeigte.

Die einnadelige Form ist von Pinus Strobus bisher noch nicht bekannt gewesen, dagegen beschreibt Carriere*) ein dreijähriges Exemplar von der unserer Weymouthskiefer nahestehenden, aber im Himalaya heimischen Pinus excelsa, welche einblätterige Zweige hatte und bezeichnet sie Pinus excelsa monophylla, ebenso erwähnt er eine Pinus Cembra monophylla, sonst sind mir unter den 5nadeligen Kiefern keine einblätterigen Formen bekannt geworden.

Die mir vorliegenden Zweige zeigen nun alle Übergänge von den normalen Kurztrieben mit 5 geraden unverwachsenen Nadeln, die sich besonders an den älteren Zweigen finden (die älteren Zweige sind überhaupt ganz normal) bis zu vollständig fest verklebten Nadeln, die auch sonst noch monströs sind.

Insbesondere haben die theilweise oder ganz verwachsenen Nadelbüschel eine starke spiralige Drehung. Sollten Stecklinge solcher Zweige dieselben behalten, so gäbe es Pflanzen, die von den Gärtnern als Pinus Strobus forma monophylla, tortuosa bezeichnet würden.

Bald geht die Verwachsung bis zur Spitze der Nadelbüschel, bald sind diese an der Spitze wieder in 5 Nadeln aufgelöst. Während hier aber die Nadeln in normaler Längenentwickelung sich gebildet haben, zeigen andere

*) Carrière, Traité général des Conifères. 1867.



Einnadelige Form der Weymouthskiefer.
anz unten am 3jähr. Trieb sitzt noch ein normal fünfnadeliger Kurztrieb.

Zweige starke Verkrüppelungen. Die erwachsenen Nadeln sind gewunden, verbogen, und verkrümmt und großentheils auch viel kürzer wie die normalen, ja zum Theile fast ganz verkümmert. Diese Verkrümmungen scheinen theilweise von einer Verwachsung der Nadeln mit einer trockenhäutigen, nicht mehr wuchsfähigen Deckschuppe herzurühren.

Auf mikroskopischen Querschnitten sind die 5 einzelnen Nadeln vollständig erhalten, die Cuticula derselben aber verschmolzen, so daß die frischen Nadeln nicht von einander losgelöst werden konnten. Dagegen haben sich bei Austrocknung großentheils die 5 Nadeln eines Kurztriebes wieder von einander getrennt. Es bestand also nur eine Verschmelzung der Cuticula.

Besonders interessant wäre es zu wissen, ob und welche äußere Verhältnisse an ganzen Jahrestrieben der Pflanzen und gleichzeitig an mehreren Individuen die Erscheinung veranlaßt haben und ob es gelingen könnte, dieselbe künstlich herbeizuführen. Von schädigender Wirkung auf die Pflanzen ist zwar der Fraß von Lyda campestris in den letzten 2 Jahren gewesen, doch nicht bei allen Pflanzen und nicht in so hohem Grade, daß daraufhin eine so starke Reaktion zu erwarten wäre, auch müßte dieselbe doch wohl schon öfter nach vorausgegangenem Fraße beobachtet worden sein.

Eine völlige Verwachsung mehrerer Nadeln habe ich bei den Lärchenkurztrieben, die von Cecidomyia Kellneri befallen waren, beschrieben und abgebildet (siehe diese Zeitschrift 1897. Maiheft), doch waren dort die Eingriffe auf die Knospe ganz erhebliche und direkte. v. Tubeuf.

Referate.

Thierbastarde. Zusammenstellung der bisherigen Beobachtungen über Bastardirung im Thierreiche nebst Litteraturnachweisen. Herausgegeben von Dr. Karl Ackermann, Oberrealschuldirektor i. P. I. Theil: Die wirbellosen Thiere. (8°. 22 Seiten) Kassel, 1898. Selbstverlag d. Herausgebers. (Ständeplatz 15.)

Wie der Titel der kleinen Schrift es ausspricht, enthält sie eine Zusammenstellung aller dem Verfasser bekannt gewordenen Beobachtungen über Bastardirung bei Wirbellosen. Der Leser erhält also aus ihr einen Ueberblick über die Litteratur der Frage und über die Ergebnisse der bisherigen Beobachtungen und Versuche. Jeder, der in diesem Gebiet zu arbeiten vorhat, wird dem Verfasser für seine Bemühungen dankbar sein, wenn er sich auch voraussagen muß, daß es demselben nicht möglich gewesen sein kann, die weit zerstreute Litteratur des Gegenstandes zu erschöpfen. Jede Zusammenfassung der in einer Frage bis zu einem gewissen Zeitpunkt gewonnenen Ergebnisse wirkt anregend auf den Forschungstrieb, und so regt auch diese Schrift, indem sie die Unvollständigkeit unserer Kenntnisse darlegt, zu neuen Versuchen an.

Unter den aufgezählten Thierklassen, unter welchen Bastardirungen beobachtet worden sind, nehmen die Insekten an Zahl der Bastarde und der beobachteten Begattungen zwischen verschiedenen Species, Gattungen, ja selbst Familien, den ersten Rang ein, und die Schrift liefert über sie interessante Thatsachen. So erwähnt der Verfasser der merkwürdigen, von Westwood beobachteten, Bastardirung zwischen Smerinthus

ocellatus und populi, bei welcher nur dann eine Mittelform erscheint, wenn ocellatus der Vater und populi die Mutter ist, im umgekehrten Fall dagegen, eine von populi nicht zu unterscheidende Form entsteht. Ferner citirt er die 1798 in Pisa von Professor Rossi mit sechs Zeugen beobachtete und zu Protokoll genommene ungeheuerliche Copulation zwischen Cantharis melanura L. mit Elater niger.

Die Käfer haben überhaupt eine lange Reihe von Beispielen unnatürlicher Copulation geliefert z. B. Donacia simplex ♂ mit Apoderus coryli ♀ Otiorrhynchus unicolor mit Oreina senecionis &c., Copulationen, welche eine zwecklose Verirrung des Geschlechtstriebes darstellen, ähnlich wie die Copulation zweier männlicher Käfer von Melolontha vulgaris und hippocastani.

Dagegen fand der Verfasser in der von ihm durchsuchten Litteratur keine Käferbastarde, welche durch Zucht erlangt, oder durch Beobachtung in der Natur festgestellt worden wären. Doch sollte man glauben, es müßten sich solche zwischen nahe verwandten Thieren ähnlicher Lebensweise erzielen lassen. Hier stünde dem Entomologen ein weites Feld für experimentelle Untersuchungen offen, durch welche er sich mehr Verdienste erwerben könnte, als durch die systematische Haarspaltereien, in welche seine Thätigkeit gegenwärtig immer mehr auszuarten droht. Eine größere Zahl wirklicher Bastarde haben die Schmetterlinge geliefert. und Standfuß hat die allgemeinen Ergebnisse derselben in einer Reihe von Sätzen zu formuliren versucht.

In der letzten Zeit ist Dr. A. J. van Rossum in Arnheim in den Niederlanden die Bastardirung zweier Hymenopteren gelungen. Er paarte ♂ von Cimbex Fagi mit ♀ von Cimbex Saliceti und erhielt bis jetzt aus dieser Paarung 11 Männchen, welche von einem Specialisten bestimmt für Hybriden gehalten werden. Veröffentlicht wurden van Rossums Beobachtungen im: Verslag van de dertigste wintervergadering der Nederlandsche entomologische vereeniging, Januar 1897.

Der Umstand, daß von Rossum's Beobachtungen erst in diesem Jahr veröffentlicht wurden, macht es wohl, daß sie in der vorliegenden Schrift noch nicht enthalten sind. A. Pauly.

Exkursionsflora für Tölz und Umgebung. Walchensee, Kochelsee, Tegernsee, Schliersee und die angrenzenden bayerischen Alpen. Von P. A. Hammerschmid, Franziskanerordenspriester in Tölz. Verl. der Hochneder'schen Buchh. Landshut 1897.

Das Bestimmungsbuch enthält wie die Flora Wünsches sowohl die Gefäßkryptogamen wie die Blüthenpflanzen. Es ist für Floristen geschrieben und wird gewiß sowohl von den vielen Fremden, die alljährlich die hier behandelten Gegenden durchstreifen und unter denen stets zahlreiche Pflanzenfreunde und Sammler sind, wie auch von den Einheimischen freudig begrüßt werden. Die Bestimmungstabellen sind nach [illegible] System gefertigt, die technischen Ausdrücke sind möglichst vermieden, eine Erklärung der gebrauchten botanischen Ausdrücke ist beigegeben, den systematischen Bestimmungstabellen sind noch weitere rein praktische Tabellen gefolgt, — lauter Maßnahmen um das Buch für weite Kreise, auch für Laien brauchbar zu machen. Für den Forstmann speziell von Interesse ist noch eine Tabelle zur Bestimmung der Bäume und Sträucher nach dem Laube.

Besonderer Werth ist auf Angabe der Standorte gelegt, die größtentheils dem Verf. er auf seinen langjährigen botanischen Wanderungen persönlich bekannt wurden. Sehr angenehm berührt es, daß auch eine größere Anzahl fremdländischer Pflanzen

Aufnahme gefunden hat. Dieselben sind durch anderen Druck kenntlich gemacht. — Viele werden dem Verf. für seine Flora Dank wissen. v. Tubeuf.

Die Pflanzen Deutschlands. Eine Anleitung zu ihrer Bestimmung. Von Prof. Dr. O. Wünsche. Die höheren Pflanzen. 7. Aufl. Verl. v. Teubner, Leipzig 1897. Preis geb. M. 5. —

Wir haben Gelegenheit gehabt, 2 Bestimmungsbücher des gleichen Verfassers „Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands und die verbreitetsten Pilze Deutschlands" schon im Jahrgang 1896 S. 455 zu besprechen und verweisen auf das dort Gesagte. Am beliebtesten und meisten im Gebrauch ist aber die „Schulflora" von Wünsche, ein Buch, welches seiner gut durchgearbeiteten Bestimmungstabellen wegen am meisten geschätzt wird und das Bestimmen der Pflanzen am leichtesten und sichersten ermöglicht. Wünsche hat nun die 7. Auflage der Schulflora dadurch wesentlich verändert, daß er sich bezüglich der Anordnung und Umgrenzung der Familien und Gattung vollständig dem großen, neuen Werke „die natürlichen Pflanzenfamilien" herausgegeben von Engler und Prantl angeschlossen hat. Eine andere wesentliche Veränderung, die entschieden sehr zu begrüßen ist, besteht in der Aufnahme der Gefäßkryptogamen in dieses Buch, welches früher ausschließlich den Phanerogamen gewidmet war, während für die Gefäßkryptogamen ein eigenes Bändchen existirte. Gerade bei Exkursionen ist es aber außerordentlich angenehm, alle höheren Pflanzen beisammen zu haben, da die Interessenten für Moose und Thallophyten meist andere sind als jene für Farne und Blüthenpflanzen.

Diese Veränderungen, sowie die Verzichtleistung auf die allerdings unnöthige Bestimmungstabelle nach dem künstlichen Linnéschen Systeme veranlaßte den Verf. zur Änderung des Titels des Buches. Sind wir nun auch durchaus Verehrer des Buches wegen seiner brauchbaren Tabellen, so möchten wir doch im Interesse der Forstleute, die nächst den Pharmaceuten die größten Pflanzenfreunde und vielfach Sammler sind, eine eingehendere Berücksichtigung der Holzgewächse wünschen, insbesondere der in Wald und Park kultivirten Exoten. Greifen wir z. B. die Nadelhölzer heraus, so fehlt uns Tsuga, Pseudotsuga, Chamaecyparis 2c., von denen doch so zahlreiche Exemplare sich im deutschen Walde befinden, während die für uns ganz werthlose und fast überall wieder verschwundene Pinus Pinaster hätte wegfallen können. Bezüglich der Nomenklatur wäre jedenfalls die in der Praxis eingebürgerte beizufügen, wenn dieselbe nicht überhaupt angenommen werden will. Wir sind wenigstens mehr für Pinus Laricio wie für Pinus nigra, wir schreiben auch Strobus, Cembra 2c. groß, ebenso Juniperus Sabina, während Verf. nur J. sabina, aber J. Virginiana schreibt. In dieser Beziehung ist er Engler-Prantl nicht gefolgt. Auf kleine Druckfehler wie die Umstellung der Nadelcharakteristik bei Abies und Picea S. 17 wollen wir nicht weiter eingehen, diese Kleinigkeiten wie die oben erwähnten drücken den Werth des Buches durchaus nicht herab und wir können es als praktisch, schnell und sicher zum Ziele führendes Bestimmungsbuch bestens empfehlen. v. Tubeuf.

Untersuchungen über die Volumveränderungen der Bodenarten von Professor Dr. E. Wollny in München. Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik XX. Bd. 1. Heft. C. Winter, Heidelberg.

Der Verfasser experimentirte bei seinen Untersuchungen in analytischer Form, und zwar in der Weise, daß er einerseits die zahlreichen, bei den Volumveränderungen des Bodens mitwirkenden Faktoren einzeln beobachtete als auch andrerseits die verschiedenen Bodenkonstituenten in Bezug auf ihr Verhalten einer Prüfung unterzog.

Aus den Versuchen ergaben sich folgende Gesetzmäßigkeiten:

1) Bei normaler Bearbeitung, d. h. bei Herbeiführung der Krümelstruktur erfährt der Boden eine Volumenvermehrung, welche je nach der physikalischen Beschaffenheit desselben ca. 15—40% bezogen auf das Volumen im dichten Zustande beträgt.

2) Die betreffende Volumzunahme ist im Allgemeinen um so größer, je reicher der Boden an thonigen und humosen und je ärmer er an sandigen Bestandtheilen ist. Bei den Sandböden nimmt das Volumen derselben unter den bezeichneten Umständen in dem Maße zu, als die Körnchen feiner sind und umgekehrt.

3) Die durch Lockerung hervorgerufene Volumveränderung des Erdreiches ist beträchtlicher wenn letzteres gekrümelt wird, als in dem Falle, wo es eine .pulverfömige Beschaffenheit erhält.

4) Der gelockerte Boden erfährt durch die Anfeuchtung an sich, namentlich aber durch die seitens der atmosphärischen Niederschläge ausgeübten mechanischen Wirkungen eine Veränderung in seinem Volumen bis zu dem Punkte, wo die dichteste Aneinanderlagerung der Bodentheilchen erreicht ist.

5) der ad 4 geschilderte Einfluß der meteorischen Wässer macht sich um so früher geltend und in um so höheren Grade, je ergiebiger die einzelnen Niederschläge sind, je leichter die Aggregate im Boden zerfallen und je geringer der Schutz ist, welcher dem Erdreich zu Theil wird. Die in Rede stehende Volumabnahme ist daher unter sonst gleichen Verhältnissen um so geringer, je bindiger der Boden ist und umgekehrt. Sie ist ferner im nackten Zustande ungleich beträchtlicher als dort, wo das Land mit einer vegetirenden Pflanzendecke oder mit einer Decke abgestorbener Pflanzentheile versehen ist, und zwar tritt 'der bezügliche Einfluß der Pflanzen um so stärker hervor, je üppiger sich diese entwickelt haben und je dichter dieselben stehen.

6) Bei dichtester Lagerung der Partikel hat die Anfeuchtung eine Ausdehnung und die Austrocknung eine Zusammenziehung der Bodenmasse zur Folge. Die bezüglichen Volumveränderungen sind bei dem Humus am größten, dann folgt in absteigender Reihe der Thon, während der Sand die geringste und bei genügender Grobkörnigkeit keinerlei Zu- resp. Abnahme seines Volumens aufzuweisen hat. Unter den übrigen Bestandtheilen des Bodens, welche ihr Volumen in einem weit schwächeren Grade als der Thon verändern, weist das Eisenoxydhydrat die größten, der kohlensaure Kalk geringere Schwankungen in der Raumerfüllung auf, welche letztere denen des feinsten Quarzes ähnlich sind, und nimmt der schwefelsaure Kalk die letzte Stelle ein, insofern derselbe nur höchst unbedeutenden Wandlungen in seinem Volumen unterliegt. Der Einfluß der Größe der Partikel bei den Sandsorten läßt sich dahin präzisiren, daß dieselben innerhalb gewisser Grenzen sich um so mehr ausdehnen und zusammenziehen, je feinkörniger sie sind.

7) Bei der Austrocknung entstehen in den Böden, mit Ausnahme der reinen Sandböden, in den oberen Schichten Spalten, welche immer senkrecht auf die Spannungsrichtung das Erdreich durchziehen. „Ihre Breite ist das Maß der seitlichen Zusammenziehung des Bodens. Je langsamer der Boden austrocknet, in um so größerer Entfernung treten die Risse auf; je rascher die Austrocknung erfolgt, um so mehr sind sie [illegible]ert." (F. Haberlandt.) Aus diesem Grunde erweist sich der nackte Boden in den oberen Partien von zahlreicheren Spalten durchsetzt als der mit Pflanzen bedeckte, in welchem eine langsamere Verdunstung in den zu Tage tretenden Schichten, und in der Wurzelregion eine gleichförmigere Austrocknung stattfindet. —

8) Der Einfluß von Hydraten und Salzen auf die Volumenveränderungen der thonreichen Böden tritt in der Weise in die Erscheinung, daß die Kontraktion der letzteren Maße bei der Anfeuchtung und nachfolgenden Austrocknung bei Gegenwart von Alkalikarbonaten am stärksten ist, geringer bei derjenigen von Chloriden und Nitraten

und am geringsten in dem Fall, wo dem Erdreich Kalkhydrat beigemischt ist. Die bei dichter Lagerung der Partikel nach der Anfeuchtung erfolgende Expansion des Bodens ist bei dem Vorhandensein der bezeichneten chemischen Agentien um so größer, je stärker die Kontraktion der lockeren Masse in Folge der Anfeuchtung und Austrocknung war und umgekehrt.

9) Eine Volumenvermehrung des Bodens durch vermehrte Kohlensäurebildung bei höherer Intensität des Zersetzungsprozesses der organischen Stoffe, wie solche bei der Brachehaltung veranlaßt wird (Ackerjahre), findet nicht statt, weil das Erdreich dem Austritt des Gases kein Hindernis entgegenstellt. Der namentlich bei dichtem Stande und üppigem Wachsthum der Pflanzen beobachtete Lockerheitszustand des Erdreiches wird nicht durch „Gährungen“ hervorgerufen (Beschattungsgahre), die überdies in Folge der Austrocknung des Bodens durch die Pflanzen und der relativ niedrigen Bodentemperatur vermindert sind, sondern derselbe ist dem Schutze zuzuschreiben, welchen die Pflanzendecke dem Erdreich gegenüber den die Struktur desselben zerstörenden Einwirkungen der atmosphärischen Niederschläge gewährt.

Eine Volumenvermehrung des Bodens unter natürlichen Verhältnissen macht sich nur bemerkbar, wenn durch wechselnde Anfeuchtung und Austrocknung besonders aber durch das Gefrieren des Bodens eine Aggregatsbildung veranlaßt wird. Die Beständigkeit der hiebei entstandenen Krümel wird namentlich durch die Gegenwart von Kalk verstärkt. Außerdem kann eine Zunahme des Volumens des Erdreiches, durch die Thätigkeit niederer, dasselbe in größerer Zahl bewohnender Thiere, namentlich der Regenwürmer, hervorgerufen werden. — Dr. R. U.

Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Eine Einführung in die Kenntnis der Pflanzen-Vereine. Von Dr. E. Warming, Univ.-Prof. der Botanik zu Kopenhagen. Deutsche Ausg. von Dr. E. Knoblauch, Privatdozent der Botanik an der Univ. Gießen. Verl. von Gebr. Borntträger. Berlin 1896. Preis 7 M.

Die Bezeichnung ökologische Pflanzengeographie ist neu. Warming sagt, sie hat andere Aufgaben, wie die floristische Pflanzengeographie, sie belehrt uns darüber, wie die Pflanzen und die Pflanzenvereine ihre Gestalt und ihre Haushaltung (Ökologie) nach den auf sie einwirkenden Faktoren, z. B. nach der ihnen zur Verfügung stehenden Menge von Wärme, Licht, Nahrung, Wasser u. a. einrichten.

Die ökologische Pflanzengeographie behandelt daher I. die Faktoren der Außenwelt, die in der Haushaltung der Pflanzen eine Rolle spielen, und die Wirkungen dieser Faktoren auf die äußeren und die inneren Formen der Pflanzen, auf die Lebensdauer und andere biologische Verhältnisse, sowie auf die topographische Begrenzung der Arten.

II. Gruppierung und Kennzeichnung der auf der Erdoberfläche vorkommenden Vereinsklassen.

III. Die Kämpfe zwischen den Vereinen.

Der eigentlichen Geographie hingegen kommt es zu, die Arten und die Vertheilung der Vereine in den verschiedenen Erdgegenden nachzuweisen.

Die Faktoren und ihre Wirkungen werden im 1. Abschnitte behandelt und zwar in folgenden 18 Kapiteln:

Die Zusammensetzung von Luft, Licht, Wärme, Luftfeuchtigkeit und Niederschläge, Luftbewegungen, Beschaffenheit des Nährbodens, den Bau des Bodens, die Luft und das Wasser und die Wärme im Boden, die Mächtigkeit des Bodens, die oberen Bodenschichten und der Untergrund, die Nahrung im Boden, die Bodenarten. Sind die chemischen oder die physikalischen Eigenschaften des Bodens die wichtigsten? Die Wirk-

ungen einer leblosen Pflanzendecke auf den Boden, die Thätigkeit der Thiere und der Pflanzen im Boden, einige orographische und andere Faktoren.

Der 2. Abschnitt „das Zusammenleben und die Pflanzenvereine“ behandelt die Beziehungen zwischen Pflanzen und Thieren, die Eingriffe des Menschen auf die Pflanzenwelt, die in den verschiedenen Graden des Parasitismus zum Ausdruck kommenden Beziehungen der Pflanzen untereinander.

Im weiteren werden die Vereinsklassen besprochen, und zwar die Hydrophytenvereine, die Xerophytenvereine, die Halophytenvereine und die Mesophytenvereine. Den Schluß bildet ein Abschnitt über den Kampf zwischen diesen ganzen Vereinen. Die Vereine werden durch ihr Wasserbedürfnis begrenzt, so leben die Hydrophyten nur im Wasser oder an nassen Standorten, die Xerophyten nur an trockenen Standorten, die Halophyten auf Salzboden, während die Mesophyten unter mittleren Feuchtigkeits-Verhältnissen des Standortes gedeihen. Innerhalb dieser 4 Gruppen werden wieder Thallophyten- und Moos-Vereine, Kräuter-Vereine, Zwergstrauch- und Halbstrauchvegetation, Gebüsche, und endlich Wälder unterschieden.

Für jeden Verein werden alle äußeren Verhältnisse genau geschildert, unter denen dieselben existiren und sich ausgebildet haben und es werden ferner alle morphologischen und anatomischen Anpassungserscheinungen an diese Verhältnisse hervorgehoben, kurz alles einzelne aufgesucht, was zur Bildung und Erhaltung bestimmter Vereine unter bestimmten Lebensbedingungen beigetragen hat.

In der ersten Vereinsklasse interessiren den Forstmann besonders die eingehenderen Schilderungen der Moore (Wiesenmoore und Hochmoore), in den Xerophytenvereinen die Moos-, Flechten-, Zwergstrauchheiden, die Dünenvegetation, die Gebüsche und Wälder der Erde, von denen noch viele zu den Mesophytenvereinen gehören. —

Hier ist viel Anregung und Belehrung zu finden, worauf bei dem riesigen Reichthum an Detail nicht besonders hingewiesen werden kann. Das Buch aber kann zum Studium warm empfohlen werden.

Das Neueste von Herrn John Booth! Von Oberforstmeister Weise. Mündener forstl. Hefte. 1896.

Herr Oberforstmeister Weise wendet sich mit Entschiedenheit gegen die persönlichen Angriffe von Herrn J. Booth in der nachstehend besprochenen Brochüre und weist die Einmischung desselben als Laien in rein forstliche Fragen zurück. Sehr richtig wird darauf hingewiesen, daß beide Gegner dasselbe Ziel suchen — nur auf verschiedenen Wegen.

Speziell wird noch der Erfolg des Anbaues der Douglastanne besprochen und konstatiert, daß sie auf allen nassen, versumpften und frostigen Standorten nicht gedeiht, also auch für Kiefernboden IV und V Bonität nicht in Vorschlag gebracht werden konnte. Im Übrigen ist Verf. nicht zu den Gegnern der Exoten zu rechnen und hat selbst Erhebungen über das Vorkommen der Exoten in Deutschland schon im Jahre 1882 veröffentlicht. N.

Die Nordamerikanischen Holzarten und ihre Gegner. Von John Booth, Verfasser von „Die Douglasfichte“ u. s. w.

Mit 2 Tafeln in Lichtdruck. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1896. Preis 2.50 M.

Der k. preuß. Oberforstmeister und Akademiedirektor W. Weise brachte im VI. Hefte der Zeitschrift „Mündener Forstliche Hefte“ einen kleinen Aufsatz „Der deutsche Wald und die fremden Holzarten“, worin er zu beweisen sucht, daß unsere ein-

heimischen Holzarten den Aufgaben unserer heutigen Waldwirtschaft (waldbauliche Bodenpflege, Massenerzeugung, technische Verwertbarkeit des Holzes, Geldrenten) sehr weit gerecht werden und daß wir somit auch keinerlei Ersatz bei den Ausländern zu suchen brauchen. Die Lücken aber, welche bei unseren heimischen Waldbäumen in Richtung obengenannter Forderung sich fänden, könnten durch die zur Zeit bekannten Exoten und nach den an ihnen gemachten Erfahrungen in kaum nennenswerter Art ausgefüllt werden.

Diese nicht besonders wohlwollende Beurteilung der ausländischen, meist aus Nordamerika stammenden Holzarten gab John Booth, der überdies an anderen Orten durch absprechende Kritiken über die Exoten von Seiten Weise's schon gereizt war, Veranlassung, obige 87 Seiten lange Brochüre gegen Weise zu schreiben.

Der I. Teil der Schrift behandelt in einer Reihe von Abschnitten kurz und treffend die Einführung der nordamerikanischen Holzarten nach Deutschland, Frankreich, England, Schottland und Belgien, die Anbauversuche mit diesen Hölzern, das vorzügliche Gedeihen derselben allerwärts, das günstige Zeugnis über die Exoten seitens hervorragender Naturforscher, Botaniker, Forstmänner und Waldbesitzer und Aehnliches. Wir erfahren interessante, geschichtliche Thatsachen, unter anderen, daß Friedrich Adam Julius von Wangenheim, Capitän eines gegen Nordamerika kämpfenden hessischen Jägerkorps in seinem Buche „Beytrag zur teutschen Holzgerechten Forstwissenschaft, die Anpflanzung nordamerikanischer Holzarten mit Anwendung auf teutsche Forste betreffend“ bereits 1787 über die Provenienz des Baumsamens schrieb. In einem andern Abschnitte finden wir eine Mitteilung über die Gesammteinfuhr von Nußbaumholz in Hamburg. Diese betrug im Jahre 1893, 27067 cbm im Werte von 5433050 Mark. Die Vereinigten Staaten am Atlantischen Ocean waren bei dieser Einfuhr allein mit 25285 cbm im Werte von 4865820 Mark beteiligt, welche Summe allein auf Rechnung der Iuglans nigra geht.

Der II. Abschnitt ist der Hauptsache nach den Ausführungen Weises über die Exoten und über die deutschen Waldbäume gewidmet. Die Person Weises dient hiebei als Gegenstand zahlreicher, heftiger Angriffe und spitziger, sarkastischer Bemerkungen. Betrübende Unkenntnis über die Naturalisationsfrage, völlige Ignorirung aller amtlichen Denkschriften, sowie des reichen sonstigen Materials über die Exoten, verfehlte Beweisführung gegen die ausländischen Holzarten, gänzliche Unbekanntschaft mit Amerika und der großartigen Literatur über den nordamerikanischen Wald einerseits, Nichtberücksichtigung der Gefahren der einheimischen Holzarten, Ueberschätzung unserer Hauptholzarten und der Leistungen unseres heimischen Waldes andererseits werden Weise zum Vorwurfe gemacht.

Im III. Abschnitte finden wir die volkswirtschaftliche und finanzpolitische Seite der ausländischen Holzarten in kurzen, treffenden Zügen behandelt.

Hieran schließen sich noch einige Betrachtungen und Angaben über Holzuntersuchungeu bei der Kiefer und der Douglasfichte, über das Rotbuchenholz in seiner Verwendung als Eisenbahnschwellen, über die sog. Unverkäuflichkeit des in Deutschland erwachsenen Holzes ausländischer Arten u. s. w. Unter Hinweis auf die Worte des Altmeisters Cotta (1817), daß unsere Wälder noch weit vorteilhafter benutzt werden können, als es jetzt geschieht, und Anführung eines ähnlichen Ausspruches von Pfeil (1860) richtet der Verf. an die Leser die Frage, ob wir uns durch des Oberforstmeisters Weise falschen Optimismus hinsichtlich der Leistungen des heimischen Waldes, über die ihm drohenden bekannten, und die immer wieder neu auftauchenden und sich stets weiter ausbreitenden Gefahren hinwegtäuschen lassen sollten uud schließt damit seine lebendig und frisch aber auch in vielen Fällen zu leidenschaftlich gehaltene Brochüre.

Bl.

Botanisches Bilderbuch für Jung und Alt von Franz Bley. I. Thl. Mit 216 Pflanzenbildern in Aquarelldruck auf 24 Tfln. Mit erläuterndem Text von H. Bordraw. Berlin. Verlag von G. Schmidt. 1897. Preis 6 M.

Im vorliegenden geschmackvoll ausgestatteten Werke sind die Kinder Floras monatweise, wie sie gerade zusammen in Blüthe kommen, abgebildet. Es ist dies eine Zusammenfassung aller zu gleicher Zeit in Blüthe zu findenden Pflanzen, die vielen willkommen sein wird und das Bestimmen besonders bei Frühlings- und Herbstpflanzen sehr erleichtert. Die Abbildungen sind zwar stark verkleinert aber charakteristische Darstellung in feinem farbigen Aquarelldruck. Innerhalb der Monate sind die Pflanzen nach Gattungen geordnet, zur Darstellung die häufigeren, auffälligeren und praktisch wichtigeren Pflanzen bevorzugt. Im Texte sind die Pflanzen in angenehm lesbarer Form beschrieben, es sind aber auch Bemerkungen über ihr Vorkommen, ihre Bedeutung, Verwendung, biologische Eigenthümlichkeiten und ähnliche beigefügt. So ist das empfehlenswerthe Buch gewiß geeignet seinen Zweck zu erfüllen, nämlich „Jung und Alt zwanglos durch Bild und Wort in das Reich der Pflanzen einzuführen.“

Bis jetzt ist nur der 1. Theil, umfassend die Flora der ersten Jahreshälfte erschienen und wird ihm hoffentlich der 2. Band bald nachfolgen; er ist für das begonnene Jahr in Aussicht gestellt.

Der Preis ist bei den hohen Herstellungskosten der farbigen Tafeln ein sehr niederer geblieben.

Landwirthschaftliche Giftlehre. Von Dr. G. Müller, Prof. in Dresden. Mit 48 Textabb. Berlin. Verlag v. P. Parey. (Thaer-Bibliothek.) Preis Preis 2 M. 50.

Verfasser, welcher als praktischer und beamteter Thierarzt, sowie als Lehrer der Botanik und Giftlehre an der thierärztlichen Hochschule in Dresden die einschlägigen Kenntnisse und praktischen Erfahrungen erworben hat, sucht ein übersichtliches Bild über den Stand der Giftlehre im Interesse der Landwirthschaft zu geben.

Im allgemeinen Theile wird das Wesen der Gifte behandelt und ihre Wirkungen. Von großer praktischer Bedeutung sind die äußeren Symptome der Erkrankung der verschiedenen Organe bei Vergiftungen, sowie die noch vor Ankunft eines Thierarztes anzuwendenden Gegenmittel. Auf diese Angaben ist daher großes Gewicht gelegt.

Im speziellen Theile sind die Giftpflanzen, die giftigen Thiere und die mineralischen Gifte, welche Veranlassung von Vergiftungen landwirthschaftlicher Thiere sein können, genau beschrieben. Durch diese Kenntnisse wird einerseits eine Vergiftung oftmals vermieden werden können, andererseits führen sie dazu, Anhaltspunkte zu geben, ob bei Erkrankungen irgend welche Vergiftungen wahrscheinlich sind. Die Giftpflanzen sind durch g[illegible] Abbildungen dargestellt. —

Im Ganzen läßt die außerordentliche Reichhaltigkeit an Pflanzen, welche Giftstoffe fi[illegible]en, noch nicht auf die praktische Gefährlichkeit derselben schließen, denn zum Glück g[illegible]ören vielfach große Mengen von Futter dazu eine Erkrankung herbeizuführen, andererse[illegible] werden viele Giftpflanzen vom Wilde gar nicht, vom Vieh selten angenommen. — [illegible] jeden Fall aber ist die Belehrung durch das Buch für den Praktiker von großem [illegible]theile, da er sich durch richtige Mittel oft vor großem Schaden bewahren kann.

Hicks G. H. and Dabney J. C. The vitality of seed treadet with carbon bisulfid (U. S. Departm. of Agriculture Divis. of Botany. Circul. nr. 11. Washingson 1897. 5 S.)

Die Behandlung der Samen mit Schwefelkohlenstoff, um Tiere darin, beziehungsweise deren Eier rc., zu töten ist längst bekannt; doch hat sie sich im Großen noch wenig bewährt, da man nicht einen praktischen Weg ermittelt hat die Samen den Dämpfen des Reagens gehörig auszusetzen.

Verff. haben einige diesbezügliche Versuche unternommen, hauptsächlich um festzustellen, ob die Einwirkung der Dämpfe auf die Lebenskraft der pflanzlichen Embryonen in den Samen eine schädliche wäre. Samen der verschiedensten Pflanzenarten wurden in seichte Glasgefäße gegeben, welche auf Glastafeln ruhten und mit Glocken überdeckt wurden, welche eine mit CS_2-Dämpfen gesättigte Luft enthielten. 48 Stunden darnach wurden die Samen in die Keimapparate, zugleich mit einer entsprechenden Anzahl gleicher aber nicht so behandelter Samen, gebracht. Die Durchschnittszahlen, in $^0/_0$, der zum Keimen gelangten Samen werden in einer Tabelle zusammengestellt, woraus zu ersehen ist, daß nur wenige Arten die Lebenstätigkeit ihrer Samen zum Teile eingebüßt hatten. Diese wurden, mit frischem Samen, einer erneuten ähnlichen Procedur, doch nur 24 Stunden lang, unterzogen und gaben günstigere Procente.

Zu Versuchen in Massen wurden je ein Bushel verschiedener Getreidearten in einem luftdicht verschlossenen Kasten, durch 24 Stunden lang gegeben; auf der Oberfläche des Getreides lagen seichte Glasgefäße mit Schwefelkohlenstoff im Verhältnisse von 1 Pfund (engl.) zu 100 Bushels. Hernach wurden die Samen, mit Controlpflanzen, ausgesäet: Die Resultate waren ebenso günstig (procentisch) wie bei den Versuchen im Kleinen. Solla.

Dewey, L. H. Three new weeds of the mustard family. (U. S. Departm. of Agricult., Divis. of Botany, Circular Nr. 10. Washington 1897. 6 S.

In den nördlichen Teilen der vereinigten Staaten und in Canada wurden in jüngster Zeit drei Cruciferen bemerkt, welche zwar nur auf beschränkten Plätzen sich zeigten, dennoch aber auf Kornfeldern, Wiesen, bebautem Lande auftraten zum Nachteile der Culturpflanzen daselbst; stellenweise erwiesen sie sich sogar schädlich. Die drei Cruciferen, in den botanischen Handbüchern Amerikas (mit Ausnahme der großen vor zwei Jahren erschienenen Werke) nicht genannt, sind Berteroa incana (L.) DC., Conringia orientalis (L.) Andez., und Neslia pauiculata (L.) Desf. — Das Circulare führt die drei Pflanzen in kurzen treffenden Bildern, mit einer ausführlichen Schilderung, vor. Die Verbreitung, beziehungsweise das Auftreten derselben in Amerika wird genauer angegeben; desgleichen sind Mittel angegeben um sich vor einer Invasion derselben zu hüten. Die letzteren beschränken sich auf ein Jäten und Ausreißen der Pflanzen, wie man sie findet, und auf eine genaue Sortierung der Aussaat damit die Samen der drei Gewächse gleich anfangs entfernt werden.

Bei Conringia wird erwähnt, daß die Pflanze einen guten Salat gibt; sonderbarerweise ist kein einziger der zu diesem Zwecke in Küchengärten ausgesäeten Samen geraten. Solla.

Pieters A. J. Seed production and seed saving. (Yearb. of the Departm. of Agriculture for 1896. Washington 1897. S. 205—216).

Mit Rücksicht auf den hohen Wert den eine wohlgetroffene Zuchtwahl der Samen für die Landwirtschaft hat, unternahm es Verf. im Vorliegenden, die Wichtigkeit einer ge-

regelten Samenernte und eines geeigneten Einlagerns derselben nahe zu legen. Zu diesem Behufe holt er weit aus und bespricht, in welcher Weise die Pflanze ihre Samen heranbildet sowie die Prozesse einer Kreuz- und einer Eigenbefruchtung mit ihren Folgen. Beides wird auch durch — allerdings etwas dürftige — Holzschnitte erläutert und genügende Beispiele werden namhaft gemacht.

Was die praktische Seite der Frage anbelangt, so wird die größte Sorge bei jedem Vorgehen empfohlen. Was die Ernte anbelangt, sollen die Samen auf der Pflanze reifen, doch hat man sie zu pflücken bevor — bei Trockenfrüchten — die Fruchtschale aufspringt. Indessen können unreife Samen, wenn nicht zu jung, auch von der Pflanze abgenommen, an schattigen aber trockenen Orten ihre volle Reife noch erreichen. Dies gilt besonders von den Samen der Pflanzen mit saftigen Früchten, wie z. B. von Melonen u. dgl.

Die gereinigten Samen werden an trockenen Plätzen gelagert; und an diesen soll Fürsorge getroffen werden, daß sie sich längere Zeit in bestem Zustande erhalten. Dann werden die sorgfältig herangezogenen, ausgesuchten und wohl aufbewahrten Samen auch die um sie verwendete Mühe reichlich entgelten. Solla.

Hicks, H. G. und Dabney J. C. The superior value of large, heavy seed. (Year book of the Dep. of Agricult. for 1896. Washington 1897, S. 303—322.

Denselben Grundgedanken wie Pieter's Schrift verfolgen auch Verff. in der vorgebrachten Mitteilung über einen höheren Wert von dicken schweren Samen für die Landwirtschaft. Daher die Notwendigkeit bei der Ernte die Samen für die nächste Aussaat auszulesen.

Die verschiedenen Methoden dazu werden kurz genannt und die verbreiteteren Centrifugalmaschinen erwähnt, die heute im Gebrauch sind. Da nun denselben Übelstände anhaften und sie nicht ganz zweckentsprechend sind, so wird die Mahnung erteilt schon auf dem Felde eine Auswahl unter den Pflanzen zu treffen, von welchen man besseren Samen sich heranziehen will.

Wie weit eine Auswahl von Samen vorteilhafter für Culturen ausfällt, wird an Beispielen von Soja, Erbsen, Bohnen &c. vorgeführt; die Textworte werden durch Darstellung der photographirten Untersuchungsobjecte sowie durch einige graphische Wachstumscurven erläutert. Einige Bilder führen auch die Entwicklung des Wurzelsystems einiger Pflanzen vor (Bohnen und Erbsen) die aus besseren und aus minder guten Samen erhalten wurden. Näher in die Details läßt sich hierorts nicht eingehen.

Solla.

Webber, H. J. The water-hyacinth and its relation to navigation in Florida. (U. S. Depart. of agriculture Bulletin, Nr. 18. Washington 1897. S. A., 8^{00}. 20 S., mit 4 Holzschn. und 1 Taf.)

Die Wasserhyacinthe, Eichhornia crassipes (Mart.) Solms., eine Wasserpflanze des tropischen Süd-Amerikas hat sich auch stellenweise im Norden der Neuen Welt eingebürgert und zwar in ganz bedenklicher Weise. Wann die Pflanze nach Florida gebracht wurde, läßt sich nicht bestimmen; wahrscheinlich wuchs sie daselbst schon seit geraumer Zeit. Vor etlichen Jahren wurde die Art in den Warmhäusern im Norden des Landes cultivirt; gegen das Jahr 1890 wurde dieselbe zu Edgwater, 4 Meilen ungefähr oberhalb Palatka, in den St. Johns-Strom gebracht. Hier war nämlich ein

Teich, worin die Pflanzen gediehen; als man jenen reinigte, wurden die Eichhornien in das Stromwasser entlassen. Seit der Zeit vermehrten sie sich in so übermäßiger Weise, — wie die photographische Aufnahme bei der Palatka-Brücke, auf der Tafel zeigt und aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist — daß der Verkehr mit Dampfern gehemmt wird.

Die Vermehrung geschieht auf agamem Wege, doch führt Verf. auch zwei Fälle an, bei welchem ihm zweifellos erscheint, daß Pflanzen auch aus Samen, die in den Schlamm gefallen waren, hervorgegangen seien.

Nicht allein der Verkehr auf dem Strome stockt, sondern auch die Holzhauer büßten einen starken Verlust beim Flößen des Holzes auf den Zuflüssen ein, die auf dem St. John ergiebige und wichtige Fischerei wird nur mühsam betrieben, da die Pflanzen eine Handhabung der Netze verhindern, wenn auch durch sie in den letzten Jahren die Anzahl der Fische wesentlich zunahm. Bei Hochflut verstärkt diese Vegetationsmasse den Andrang des Wassers gegen die Brücken in nicht unerheblicher Weise; schließlich werden auch die großen Massen der hie und da verwesenden Pflanzen der Gesundheit schädlich.

Der Verf., welcher behufs Aufnahme der Verhältnisse an Ort und Stelle besonders ausgesandt worden war, legte auch einige Vorschläge vor, wie dem Übel abgeholfen werden könnte. — Das Ausreißen der Pflanzen würde zwar zu einem Erfolge führen, ist aber sehr unpraktisch. Abgesehen davon, daß manche Stellen nur sehr schwer zugänglich sind, würde es kaum möglich sein die Samen zu vertilgen oder herauszuwerfen und binnen wenigen Jahren würden aus diesen eine unendliche Schaar von Pflanzen hervorgehen. — Angemessener wäre der Bau oder das Anlegen von Wehren quer durch die Breite des Wassers, um die mit dem Strome treibenden lebenden Inseln aufzufangen. — Die Winterkälte, wie aus den Resultaten der Jahre 1894—95 und 97 zu ersehen, vermag den Pflanzen gar nicht viel anzuhaben; gehen zwar einige dabei zu Grunde, so vermehren sich gleichwohl im nächsten Frühjahre die Gewächse, welche den Winter überstanden. Solla.

Coville, F. V. Notes on the plants used by the Klamath Indians of Oregon. (U. S. Depart. of Agricult.; Contributions from the Nation. Herbar., vol. V nr. 2. Washington 1897; pag. 87—108).

Verf. weilte im Sommer 1896 beim Fort Klamath behufs botanischer Erforschungen im südöstlichen Oregon. Bei dieser Gelegenheit sammelte er Nachrichten über die Gewächse, welche bei den Klamath-Indianern daselbst in Gebrauch sind und speziell als Speisen dienen.

Die Ergebnisse, welche sich auf ungefähr 100 Pflanzenarten beziehen, sind hier vorgelegt, und zwar in systematischer Reihenfolge, von den Flechten angefangen bis zu den Korbblütlern. Bei jeder Art ist neben dem lateinischen auch der indianische Name genannt, und eine ganz kurze Hervorhebung der am meisten in die Augen springenden Merkmale derselben gegeben. Über deren Nutzanwendung spricht sich der Verf. auch nur ganz summarisch aus.

Zum Schlusse ist eine alphabetische Zusammenstellung der indianischen Pflanzennamen gegeben und daneben der lateinische Name der Pflanze (für Gattung und Art) angeführt. Solla.

Berichtigung zu der Entgegnung des Herrn Dr. Fr. Thomas

von

P. Magnus.

Im Jahrgange 1897 dieser Zeitschrift S. 438 und 439 hat Herr Dr. Fr. Thomas eine Entgegnung auf meine daselbst S. 435—438 abgedruckten Bemerkungen veröffentlicht, die eine unrichtige Thatsache enthält. Er sagt dort, (sinngetreu, wie er sich ausdrückt), daß ich geäußert hätte, daß ich noch gar nicht absehen könne, wann ich einmal an die Bearbeitung der Levier-Sommier'schen Pilze kommen werde. Das habe ich nicht geäußert und kann ich nicht geäußert haben, da ich bereits seit Jahr und Tag (wie ich in meinen Bemerkungen geschrieben habe) das Manuscript an Herrn Dr. Levier abgesandt hatte. Ich sende dem Herrn Herausgeber der Forstlich-naturwissenschaftlichen Zeitschrift zur gefälligen Kenntnißnahme das Schreiben*) von Herrn Dr. Levier vom 24. April 1896 mit, worin Herr Dr. Levier den Empfang des Manuscriptes und der Zeichnungen anzeigt und speziell noch das Exobasidium auf Rhododendron flavum erwähnt, an das sich (wie er sich ausdrückt) so hochinteressante pflanzengeographische Betrachtungen knüpfen. Ich lege ferner dem Herrn Herausgeber die Correspondenzkarte des Herrn Dr. Fr. Thomas vom 15. April 1897*) (s. a. d. Poststempel), vor, worin er sich für die ihm für den Vormittag des Ostersonntags 1897 gewährte Unterredung bedankt. An diesem Ostersonntag 1897 legte er mir seine Untersuchung des kaukasischen, von Herrn Dr. Horvath gesammelten Pilzes vor, und damals theilte ich ihm mit, daß ich ihn von Herrn Dr. Levier aus dem Kaukasus erhalten habe, ihn so bestimmte*) und ihn bearbeitet habe. Ich zeigte ihm auch ein Originalexemplar von Ellis, was er in seiner Arbeit in dieser Zeitschrift 1897 S. 305 erwähnt. Ich kann also die obige Äußerung nicht gemacht haben; wohl aber kann ich Herrn Dr. Thomas gesagt haben, daß ich ihn zur Veröffentlichung des Fundes ermächtige, da ich nicht wüßte, wann die Herren Levier und Sommier mein Manuscript in ihrer Arbeit veröffentlichen würden. Daß ich mit dieser Bemerkung Recht hatte, beweist der Umstand, daß es heute noch nicht veröffentlicht ist.

Herr Dr. Thomas gesteht im ersten Absatze, daß ich ihn zur Veröffentlichung dieses Fundes ermächtigt hatte, und sagt im zweiten Absatze, daß er Ansichten, die ihm befreundete Forscher aussprechen, nur nach ausdrücklicher Zustimmung publicire, und dieser Fall hier nicht vorlag. Ich muß gestehen, daß mein Unterscheidungsvermögen für diese Unterscheidung nicht ausreicht.

Im Uebrigen bin ich in so weit zufrieden, als Jeder aus dieser

---

*) Die Richtigkeit dieser aus den übersendeten Beilagen ersichtlichen Thatsachen bestätige ich pflichtgemäß. D. Red.

Entgegnung entnehmen kann, daß ich es schon lange vor der Thomas'schen Arbeit ganz selbstständig gefunden hatte. Und man wird begreifen, daß, da mein Manuscript schon lange vor der Thomas'schen Arbeit völlig druckreif abgesandt war, die letztere, wenn es zum Abdrucke gelangt, in demselben nicht erwähnt ist. Selbstverständlich werde ich gerne, wenn ich bei der Correctur Gelegenheit habe, auf diese Ausführungen in der „Forstl.-naturw. Zeitschrift" hinweisen.

Wenn Herr Dr. Fr. Thomas in dieser Zeitschrift 1897 S. 308 sagt, daß er aus meinem Herbar ersehen hätte, daß diese Galle in Herbarexemplaren zur Vertheilung gebracht worden ist, so ist auch dieses nicht ganz richtig, da ich ihm, wie auch aus seiner Entgegnung hervorgeht, gesagt hatte, daß ich alles Pilzmaterial zur Bearbeitung erhalten hatte, und mir mit gütiger Erlaubniß des Herrn Dr. Levier die ihm gezeigten Exemplare zurückbehalten hatte. Mehr konnte er aus meinem Herbar nicht entnehmen und mehr weiß ich selbst nicht. Daraus aber, daß ich Herrn Prof. Thomas das kaukasische Exobasidium in meinen Herbar zeigte, geht auch hervor, daß ich das kaukasische Pilzmaterial bereits an Herrn Dr. Levier zurückgesandt hatte, was gleichzeitig mit dem Manuscripte geschah.

Ferner kann Herr Dr. Thomas nicht begreifen, daß ich meine auf Fuckel zurückgehenden Bemerkungen über die von ihm unterschiedenen Formen des Exobasidium Vaccinii Woron. f. circumscripta und f. ramicola mit „dagegen" einleite. Nun ich dächte, daß ich nicht nur Fuckels Angabe, sondern auch die Untersuchungen von Boudier und Lagerheim gegen die Darlegungen des Herrn Dr. Thomas anführe. Und ich meine, daß der Nachweis, daß es sich um zwei wohl unterschiedene Arten handelt, gegen die Ausführung des Herrn Dr. Thomas spricht, der sie als 2 Varietäten einer Art behandelt. Ich bin auf Fuckel wegen des von Boudier gewählten Namens zurückgegangen, um zu zeigen, daß Fuckel diese zwei Arten noch nicht als Varietäten unterschieden hat, und ich habe daher die die Sproße durchziehende Art als Exobasidium Vaccinii uliginosi Boud., nicht als Exobasidium Vaccinii uliginosi (Fckl.) Boud. bezeichnet. Daß Fuckel in den schon von mir citirten Symbolae Mycologicae 3. Nachtrag S. 7 nur sagt „An den Blättern von Vaccinium uliginosum", obwohl er beide Formen gesammelt und ausgegeben hat, muß ich im Gegensatze zu Herrn Dr. Thomas für vollkommen richtig erklären, da auch in der die Sprosse durchziehenden Form die Sporenbildung des Exobasidiums nur an den Blättern auftritt, der Pilz nach außen nur auf den Blättern erscheint.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2.
Druck von J. P. Himmer in Augsburg

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. **Februar 1898.** 2. Heft.

Original-Abhandlungen.

Die Moore und die Moorkultur in Bayern

von

Dr. **Anton Baumann.**

(6. Fortsetzung.)

III.

Die Landesmoorkulturanstalt in Bayern.

Die bayerische Landesmoorkulturanstalt ist kein wissenschaftliches Institut und keine Versuchsanstalt. Sie hat sich nur die eine praktische Aufgabe gestellt: dafür zu sorgen, daß die Moore in Bayern möglichst bald und möglichst nutzbringend verwerthet werden.

Weil eine rationelle Verwerthung ohne Kultur meistens unmöglich ist, ist es ihr Verlangen und ihr Bestreben, daß alle kulturfähigen bayrischen Moore nach und nach in fruchtbare Äcker, Wiesen und Wälder sich verwandeln.

Gemeinschaftlich mit den dazu berufenen technischen Organen und gemeinschaftlich mit Allen, welche Moore besitzen, arbeitet sie daran, durch Kultur der Moore die nutzbare Bodenfläche in Bayern zu vergrößern, die schon kultivirten Moore besser auszunützen.

Wie sie ihrem Ziele näher zu kommen sucht, soll nun etwas ausführlicher beschrieben werden.

Der bayrische Moorbesitzer wird erfahren, welche direkte Unterstützung von der Kulturanstalt beanspruchen kann und soll; er wird alle Einrichtungen kennen lernen, die außerdem zu seinem Vortheil getroffen sind.

Zunächst möge er sich mit den V o r a r b e i t e n bekannt machen, welche zur finanziellen Sicherstellung eines Kulturunternehmens ausgeführt werden. Die Unentbehrlichkeit dieser Arbeiten hat uns nicht etwa die „Wissenschaft" gelehrt, sondern die bitteren Erfahrungen, Mißerfolge und großen Opfer der „Praxis."

Wer nicht ähnlichen Schaden erleiden will, den Andere bereits empfunden haben, muß sich über diese Voruntersuchung und über den gegenwärtigen Stand der Moorkultur etwas unterrichten. Die folgenden Abhandlungen werden auch

über die wichtigsten Erfahrungen und Enttäuschungen bei der Kultur der Moore einen Überblick gewähren.

A. Die Voruntersuchung für die Kultur der Moore in Bayern.

Wer ein Moor kultiviren will, hat zum mindesten zwei Aufgaben zu erfüllen: er muß den Boden 1) entwässern

und 2) düngen.

In sehr vielen Fällen, so bei allen Hochmooren, muß die Bodenoberfläche noch außerdem bearbeitet werden. (Brennen, Hacken, Pflügen.) Gewisse Kulturmethoden verlangen eine Bedeckung des Bodens mit mineralischer Erde.

Jedes dieser Kulturgeschäfte muß richtig und zweckmäßig ausgeführt, der Natur des betreffenden Moores angepaßt werden. Wer nach einer Richtung hin einen Fehler begeht, der läuft Gefahr, daß er das Geld, das er für die Kultur ausgibt, ganz oder theilweise verschwendet.

Vorarbeiten für die Entwässerung.

Der Überfluß an Wasser im unkultivirten Moor hat verschiedene Ursachen: Das Wasser kann von höheren Punkten in das Moor herabfließen; es kann aus tiefer liegenden Gewässern durch Anstau oder Überschwemmung in das Moor eintreten; es kann in Form von Quellen oder Grundwasser im Moore selbst entspringen, oder ganz allein von den atmosphärischen Niederschlägen herrühren und nur durch das starke Wasserfassungsvermögen des Moorbodens festgehalten werden.

Es ist die erste Aufgabe für die Entwässerung, die Ursachen der Versumpfung unschädlich zu machen.

Um sie zu erkennen, muß man sich mit dem Moore selbst und seiner Umgebung vertraut machen. Hier sind der Lauf der Gewässer, ihre Wasserführung, ihr Gefälle zu beobachten, der Einfluß natürlicher oder künstlicher Stauungen (Mühlen 2c.) zu ermitteln, die Bodenoberfläche durch ein Nivellement darzustellen.

Der einfache Landwirth kann in den meisten Fällen solche Untersuchungen nicht ausführen; aber er braucht die Absicht einer Moorkultur nur dem kulturtechnischen Bureau seines Regierungsbezirkes kundzugeben, dann werden jene ersten Arbeiten kostenfrei und sachgemäß von den k. Kulturingenieuren besorgt.

Das betreffende kulturtechnische Bureau verständigt die Landesmoorkulturanstalt und diese prüft nun — gleichfalls kostenlos für den Unternehmer — alle übrigen Verhältnisse, von denen das Gelingen der Kultur abhängt.

Da ist vor Allem das „Sacken" oder „Setzen" des Moores zu beachten, eine Eigenthümlichkeit, die schon für viele Moorkulturen verhängnißvoll geworden ist. Nach der Entwässerung sinken nämlich die Theile des Moores, welche aus den Gräben hervorragen, etwas zusammen. Die Sackung kann

bis zu 1 und 2 Meter betragen. Sie tritt erst im Laufe der Jahre ein, wenn der Moorboden nicht mit Erde überschüttet wird, — bei Anwendung der Deckkultur aber oft unmittelbar oder ganz kurze Zeit nach dem Übererden.

Durch das Sacken der Moorfläche ändert sich das Verhältniß des Moores zu seiner Umgebung. Lag ein Moor bei Beginn der Entwässerung etwa ½ Meter über seiner Umgebung, so kann es nach der Sackung ½ Meter unter derselben liegen. Vor der Senkung des Bodens floß das Wasser leicht aus dem Moore hinaus (das Moor hatte eine „natürliche Vorfluth"); nach der Senkung läuft es vielleicht aus der Umgebung in das Moor hinein. Dann muß das Moor wieder versumpfen, wenn man nicht die „Vorfluther" vertiefen oder durch Anlage von Pump- oder Schöpfwerken „künstliche Vorfluth" schaffen will, die mit größeren Kosten verbunden ist und nur für umfangreiche Moorkulturen rentirt.*)

Um die Vorfluth von vornherein richtig anordnen, die Fundirung der etwa nöthigen Brücken und Durchlässe,, die Stärke der Entwässerung im Moore selbst richtig bemessen — also auch die Kosten der ganzen Entwässerungsanlage berechnen zu können, muß man zu erfahren suchen, ob ein Moor nach der Entwässerung sich setzt und wie groß ungefähr die Sackung sein wird. Nun hängt das Sacken vorzüglich von zwei Umständen ab:

a) von der Tiefe der Torfschicht, indem tiefgründige Moore stärker zusammensinken als flachgründige,

b) von der physikalischen Beschaffenheit des Torfes, indem lockerer, wenig zersetzter Torf sich stärker setzt als compakter — ebenso reiner Torf stärker als ein Torf, der mit mineralischer Erde vermischt ist.**)

---

*) Als im Friedländer-Moor (Preußen und Mecklenburg) die Gesellschaft Neuwerth im Jahre 1888 größere Moordammkulturen anlegte, hatten die Gräben vor der Besandung 2 Meter Gefälle, nach der Besandung der höher gelegenen Moorpartien setzte sich das Moor um circa 1 Meter. Plötzlich lief das Wasser in umgekehrter Richtung. Denn die noch nicht besandeten Grundstücke, die früher niedriger gelegen waren lagen jetzt höher. — Bei den Dammkulturen in Kleinspiegel (bei Großmelm, Pommern) ging die Grabensohle durch Sackung um 30 cm. herunter. Die Gräben mußten nachträglich vertieft und in die Dämme Drainröhren gelegt werden.

In Jannewitz (bei Suckow, Pommern) setzte sich das Moor um 40—50 cm.

In Ribbekardt wurde die Besandung erst ein Jahr nach der Entwässerung vorgenommen, dennoch trat so starke Sackung ein, daß die Vorfluth nachträglich um ¾ Meter vertieft werden mußte. Die Moorgräben waren so zusammengesunken, daß sie nur mehr Mulden darstellten. Vergl. Mitthlg. des Vereins zur Förderung der Moorkultur 1890. S. 86; 1890. S. 274; 1889. S. 171 u. 1892. S. 291; 1892 S. 76.

**) Exakte Untersuchungen über die Wirkung der beiden Faktoren liegen bis jetzt nicht vor. Um dem Schaden zu entgehen, welchen die Sackung bei Dammkulturen hervorruft, sollte man tiefgründige und lockere Moore erst mehrere Jahre nach der Entwässerung zu besanden. Im Übrigen kann man sich ein ungefähres Bild von dieser Erscheinung machen aus der Tabelle, welche Gerhardt (in den Mitthlg. d. Vereins z. Förderung der Moorkultur 1890. S. 58) aufgestellt hat. Unter Voraussetzung eines festen wenig comprimirbaren

In vielen Fällen übt auch die lebende *Pflanzendecke* einen Einfluß auf das Setzen des Moores aus, besonders auf Wiesenmooren, die zum Theil mit Hochmoorpflanzen, Sphagnen, bewachsen sind. Die Wiesenmoorpartien zersetzen sich rascher und senken sich somit auch tiefer als die Sphagnum-Stellen, die der Zersetzung länger widerstehen. Solche Moore werden nach einiger Zeit, wenn sie vorher auch ganz eben waren, hügelig oder wellenförmig. Durch Bedeckung mit Sand tritt die Erscheinung noch stärker hervor. Hiedurch können so ungünstige Wasserverhältnisse in einer Kulturanlage entstehen, daß keine Feldfrüchte mehr gedeihen wollen.*)

Das Setzen des Moores wird auch vom Untergrund beeinflußt, je nach dessen größerer oder geringerer Lockerheit.

Überhaupt sind die *Untergrundsverhältnisse* von großer Bedeutung für die Entwässerung eines Moores. Moore mit leicht durchlässigem sandigem Untergrund, der durch die Gräben angeschnitten wird, verlangen eine weit geringere Entwässerung als Moore mit einer undurchlässigen Lehm- oder Thonschicht.

Nach Gerhardt kann man bei Dammkulturen die Entwässerungsgräben in einem sehr flachen, gut zersetzten Moor, welches auf einem sehr durchlässigen Sand ruht, bis auf 40 Meter Entfernung (Tiefe 1 m) anlegen und noch weiter entfernt, wenn der Sand kalkreich ist, weil hiedurch die Zersetzung des Moores beschleunigt wird.**)

Wächst die Torflage bis zu 1 Meter an, so ist bei gutem Zersetzungszustand und durchlässigem Untergrund eine Grabenentfernung von 30—35 Meter, bei undurchlässigem Untergrund von 25—30 Meter anzurathen. Bei tieferen Mooren dürfen die Gräben nicht weiter als 20–25 Meter entfernt sein

---

Untergrundes dürfte ein Wiesenmoor, auf 1 m entwässert und mit einer 10 cm hohen Sandlage bedeckt, sich setzen

Beschaffenheit des Morres	Bei einer Mächtigkeit von							
	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
	m	m	m	m	m	m	m	m
dichtes Moor	0.15	0.24	—	—	—	—	—	—
ziemlich dicht	0.20	0.32	0.42	0.51	—	—	—	—
ziemlich locker	0.26	0.42	0.56	0.68	0.78	0.87	—	—
locker	0.35	0.59	0.75	0.92	1.07	1.20	1.30	—
fast schwimmend	—	0.80	1.04	1.26	1.46	1.65	1.83	2.00
schwimmend	—	—	1.65	2.10	2.50	2.85	3.15	3.40

*) Auf einer sonst gelungenen Moordammkultur bei Meekow blieb eine Fläche von 1½ Hektar vollkommen ertragslos. Der Boden hatte nach der Besandung eine wellenförmige Gestalt angenommen, die nach Fleischer eine Folge verschiedener Vegetation auf dem ursprünglichen Moore war. Die damit in Zusammenhang stehenden ungünstigen Wasserverhältnisse waren die Ursache des Mißerfolges. Vgl. Mitthlg. d. Vereins z. F. d. M. 1890. S. 97 Frage 12 u. S. 115.

**) Nach anderen können die Gräben im flachen Moor 50—60 Meter von einander entfernt sein. Hiezu vgl. Mitthlg. d. V. z. F. d. M. 1896. S. 251.

und sie müssen auf 2 Meter Tiefe und noch tiefer ausgehoben werden, je nach der Mächtigkeit der Torfschicht und nach dem Zersetzungszustand des Moores.*)

Nach welchen Grundsätzen Hochmoore zu entwässern sind, steht noch nicht fest, doch spielen Tiefe des Moores, Vegetation, Zersetzungszustand, Untergrundsbeschaffenheit eine ähnliche Rolle.**)

Die Aufgaben, welche vor Aufstellung eines einwandfreien Entwässerungsplanes erledigt werden müssen, sind demnach:

1. Örtliche Untersuchung der Vorfluthverhältnisse; Nivellement des Moores und seiner nächsten Umgebung,
2. Bestimmung der Mächtigkeit des Moores in seinen einzelnen Theilen,
3. Untersuchung der physikalischen Beschaffenheit des Torfes (Lockerheitsgrad, Zersetzungszustand; damit hängt auch Wasserfassungs- und Wasserleitungsvermögen des Bodens zusammen),
4. Beobachtung der Vegetation,
5. Feststellung der Untergrundsbeschaffenheit des Moores in seinen einzelnen Theilen.

Vorarbeiten für die Düngung.

Ist die Entwässerung gelungen, so ist damit das Moor noch nicht kultivirt. Mit Elend und Hungersnoth ist in den Moorkolonien schon vor 100 Jahren der Beweis geliefert worden, daß der Moorboden auch eine reichliche Zufuhr von Pflanzennährstoffen verlangt.

Hiebei hat man mit den Nährstoffen: Kalk, Kali, Phosphorsäure und Stickstoff zu rechnen, von denen der Kalk am billigsten, der Stickstoff am theuersten zu stehen kommt.***)

Wer sein Geld nicht vergeuden will, wird jedem Moorfeld nur diejenigen Nährstoffe geben, an denen es Mangel leidet und von jedem Nährstoff nur so viel, als für eine gute Ernte nothwendig ist. Er gibt vor Allem dem Moore den theueren Stickstoff nicht, wenn es ihn nicht bedarf, also auch keinen Stalldünger, weil dieser vor Allem ein Stickstoffdüngemittel ist. Sondern wenn es dem Moor nur an Kali und Phosphorsäure fehlt, darf es auch nur

---

*) Die Frage der zweckmäßigsten Entwässerung der Wiesenmoore ist jedoch durchaus nicht endgiltig gelöst. Zahlreiche Beobachtungen und Versuche sind noch nöthig.

**) In Schweden legt man die Hochmoorbeete in einer Breite von 20—22 Meter an. In Norddeutschland macht man sie für Ackerkulturen nur 8—10 m. breit. Auch die Grabentiefe ist verschieden. Vgl. Mitth. d. V. z. F. d. M. 1897. S. 377 u. 381.

***) An der Moorkulturstation Bernau kosten rund

100 kg.	Kalk (als gebrannter Kalk)	$1^1/_2$ Mk.
100	Kali (im Kainit)	24 Mk.
100	Phosphorsäure (im Thomasphosphatmehl)	24 Mk.
100	Stickstoff (im Chilisalpeter)	120 Mk.

mit diesen beiden Nährstoffen gedüngt werden. Daraus folgt, daß ohne künstliche Düngemittel gegenwärtig eine wirthschaftlich vernünftige Moorkultur nicht mehr durchzuführen ist. Denn nur mit ihrer Hilfe kann man möglichst billig düngen und die Nährstoffe so zusammenstellen und mischen, wie es die betreffenden Moorböden verlangen.*)

Unter diesen pflegt man die kalkreichen Moorböden, die in der Regel zugleich reich an Stickstoff sind, zu unterscheiden von den kalkarmen, die auch meist wenig assimilirbaren Stickstoff enthalten. Die kalk- und stickstoffreichen Moore sind bekanntlich die Wiesen- oder Grünlandsmoore.**) Ihre Vegetation, die in diesen Abhandlungen öfters schon beschrieben wurde, besteht meistens aus Sauergräsern und Sumpfkräutern, denen auf trockenen Bodenstellen auch echte Wiesen- und gute Futterpflanzen sich zugesellen können.

Die kalk- und stickstoffarmen Moore sind die Hochmoore oder Filzen, auf denen das Torfmoos (Sphagnum), das einblüthige Wollgras, der Schnabelried, die Moos- und Rauschbeere und die Latschen (Legföhren) als charakteristische Gewächse vorkommen und auf denen gewöhnlich noch das Haidekraut sich einfindet.

Die Vegetation eines Moores gibt uns also bereits bestimmte Anhaltspunkte über sein Düngerbedürfniß. Wenn wir ein größeres Moorgebiet, mit einer genauen Karte in der Hand, kreuz und quer durchstreifen und in die Karte überall die Hochmoor- und Wiesenmoorparthieen einzeichnen, denen wir begegnen, so können wir uns aus dem Bild der fertigen Karte bereits eine annähernde Vorstellung machen von den Kosten, die uns bei der Kalk- und Stickstoffdüngung erwachsen werden. Freilich, über das Phosphorsäure- und Kalibedürfniß des Moores erfahren wir nichts Zuverlässiges. Wir sind auch ganz im Unklaren, wie wir die Parthieen von Übergangsmoor, Zwischenformen zwischen Hoch- und Wiesenmoor, einschätzen sollen, und wenn ein Moor schon längere Zeit in Kultur stand und nichts mehr zu finden ist von der ursprünglichen Vegetation, dann läßt uns die botanische Untersuchung ganz im Stich.***)

*) Die moderne Moorkultur ist überhaupt nur durch die künstliche Düngung möglich geworden. Man hätte niemals die großartigen Dammkulturen in Norddeutschland anlegen können, wenn zur Düngung der Stalldünger nöthig gewesen wäre, der hiefür viel zu theuer und zu unbequem in der Handhabung ist. Darin liegt auch für die bayrischen mittleren und kleineren Grundbesitzer der große Vortheil der Moorkultur, daß sie mit geringen Kosten ihr Kulturland vergrößern können, ohne den übrigen Äckern den ohnedies spärlich zugemessenen thierischen Dünger wegnehmen zu müssen. Dieser kann vielmehr durch das bei der Moorkultur gewonnene Futter bedeutend vermehrt werden.

**) Es finden sich aber auch sehr kalkarme Wiesenmoore, die einer Kalkung bedürfen, so in Schweden s. Mitth. d. V. z. F. d. M. 1893. S. 330 und 340. 1897. S. 376.

***) An Kali sind alle Moore arm und sie bedürfen mithin alle einer Kalidüngung. Immerhin kann das Kalibedürfniß bedeutend schwanken, je nach dem Untergrund und nach der Beimischung von mineralischer Erde und es kann ganz verschwinden, wenn man das

Da muß die chemische Analyse eintreten. Sie weist uns ziffermäßig nach, wie viel von jedem Nährstoff in 1000 Gewichtstheilen Boden sich befindet. Ermitteln wir überdies (durch eine Volumgewichtsbestimmung), welchen Raum diese 1000 Gewichtsteile in ihrer natürlichen Lage im Moore selbst einnehmen, dann läßt sich das ganze Nährstoffkapital berechnen, welches ein Hektar Moorboden in der Wurzelschicht enthält.

Damit gewinnen wir wichtige Anhaltspunkte für die Düngung. So hoch wird bereits in der Praxis der Werth der chemischen Analyse geschätzt, daß kein besonnener und unterrichteter Landwirth mehr eine größere Moorkultur unternimmt, ohne sein Moor zuvor chemisch untersuchen zu lassen.

Aber die chemische Analyse reicht noch nicht hin, um das Düngerbedürfniß endgiltig zu entscheiden. Sie ist mit viel Zeit und mit viel Kosten verbunden und man kann deshalb auf einem großen Moore mit stark wechselnder Beschaffenheit nicht soviel Proben untersuchen, als oft wünschenswerth ist. Auch vermag sie nicht anzugeben, ob das ermittelte Nährstoffkapital von unseren Kulturpflanzen ausgenützt wird. Man hat Moore angetroffen, welche die chemische Analyse als sehr stickstoffreich bezeichnen mußte, die aber dann doch für eine Stickstoffdüngung dankbar waren.*)

Auch kalkreiche Moore waren für eine Kalkung dankbar.**) Zwei Moorböden können den gleichen Phosphorsäuregehalt besitzen und doch verlangt vielleicht der eine starke Phosphatdüngung, der andere kann sie ganz entbehren.***)

Nun bleibt zur Entscheidung des Düngungsbedürfnisses nur ein Mittel mehr übrig. Man muß auf das Moor probeweise verschiedene Mengen von Kalk, Kali, Phosphorsäure, Stickstoff aufbringen, Kulturpflanzen anbauen und aus den Ernteergebnissen das Düngerbedürfniß bestimmen. Diejenige Düngung ist die richtige, welche bei guter Qualität der Ernte den größten Reinertrag abwirft.

Solche Versuche müssen bei größeren Unternehmungen an verschiedenen Stellen des Moores ausgeführt werden. Die botanische Durchforschung und

---

[...]oor mit kalireichem Boden überführt. — An Phosphorsäure ist zwar das Wiesenmoor im Allgemeinen reicher als das Hochmoor. Jedoch hat man sowohl Hochmoor- wie Wiesenmoorböden angetroffen, die keine Phosphatdüngung nöthig hatten.

*) Hierüber vgl. besonders eine interessante Beobachtung von Fleischer und die kürzlich aufgerollte Frage über die Stickstoffdüngung der Moordammkulturen, die man früher ganz ohne Stickstoff bewirthschaftete. Es scheint wenigstens für gewisse Gewächse (Rüben) und für gewisse weniger gut zersetzte Moore (Mariawerth) Stickstoffdüngung auf Dammkulturen angezeigt. (Mitthlg. d. Ver. z. Förd. der Moorkultur 1894 S. 114, 1896 S. 79. 84. 85. 87. 90.)

**) So in Dannewalde, Calvörde, Lobeossund, dagegen nicht in Cunrau u. a. O. [...] Mitth. d. V. z. F. d. Moorkultur 1894. S. 59 u. 120. 1896. S. 87 u. 90. 1897. S. 42.

***) Hieher gehören besonders Moore, die früher gebrannt worden sind. Die Phosphorsäure ist auf den gebrannten Flächen in einer leichter assimilirbaren Form vorhanden als auf den ungebrannten.

die chemische Analyse leisten uns dabei den großen Dienst, daß wir die Versuchsflächen richtig auswählen, die Versuche zweckmäßig anordnen können.

Mithin sind als nöthige Vorarbeiten für die Düngung der Moore zu betrachten:

1) Feststellung der Vegetation des Moores in seinen verschiedenen Theilen an der Hand der Karte,
2) chemische Analysen,
3) Volumgewichtsbestimmung zur richtigen Berechnung der Analyse auf die Oberflächenschicht,
4) Düngungsversuche.

Vorarbeiten für die erste Bearbeitung des Bodens.

Es gibt Moore, die man gar nicht zu bearbeiten braucht. Wenn man auf einem ebenen, gut zersetzten Wiesenmoor, das schon zahlreiche gute Futterpflanzen enthält, eine Wiese anlegen will, so entwässert man nur und streut die nothwendigen Nährstoffe aus. In der Regel genügen Kali und Phosphorsäure, manchmal Kali ganz allein. Solche Moore sind in Bayern ungemein häufig, ihre Umwandlung in Wiesen ist das lohnendste Geschäft. Zum Torfstich sind sie wegen der schwachen Torflage ohnedies meist nicht zu gebrauchen.*)

Enthält ein Wiesenmoor viel Moos, so entfernt man es nach der Entwässerung mit einer guten Wiesenegge,**) wodurch die Kulturkosten etwas erhöht werden. Auch ist Ausstreuen entsprechenden Grassamens und Düngers nothwendig.

Finden sich nur Moorpflanzen — neben dem Moos saure Gräser, Schachtelhalme 2c. im dichten Bestand — dann zerstört man am besten die ganze Vegetation entweder durch Umackern, Planiren, Eggen, Düngung und Neusaat oder nach dem bewährten Verfahren von Saint Paul, nach welchem bereits viele tausend Hektar Moorböden in üppige Wiesen verwandelt worden sind.***)

---

*) In der Oberförsterei Reußwalde (bei Ordelsburg, Ostpreußen) wurde 1888—92 eine Wiesenmoorfläche von 5 ha entwässert, planirt, gedüngt, besät, mit einem Kostenaufwand von 218 Mark pro ha. Das Moor war so phosphorsäurereich, daß nur Kali zugeführt werden mußte (16 Zentner Kainit pro ha. = 100 kg. Kali). Durchschnittlicher Ertrag 170 Ztr. Heu pro ha, jährlicher Reingewinn 139 Mark. Mitthg. d. V. z. F. d. M. 1896. S. 328.

**) Ein sehr geeignetes Geräthe ist nach Strecker (Fühlings landw. Ztg. 1897 S. 68) die neue Laacke'sche „Wiesensternegge". Sie wird in mehreren Formen gefertigt, von denen sich die Größen mit 22 und 26 Eggengliedern mit je 3 sternförmigen Zähnen am besten eignen dürften. Kosten 76 bezw. 90 Mk. Bezugsquelle: Groß u. Cie., Leipzig-Eutritzsch.

***) Nach Saint-Paul wird der Boden (nach der Düngung und Ansaat mit Grassamen) im Frühjahr, wenn er an der Oberfläche bis zu 6 oder 8 cm. aufgethaut ist, wiederholt geeggt. Die Zugthiere haben auf dem gefrorenen Boden einen festen Stand. Die Eggzinken gehen auf der unten gefrorenen Fläche und zerreißen die schlechte Pflanzennarbe vollständig. Man fährt solange mit dem Eggen fort, bis das ganze Moor aussieht wie ein

Die Kosten sind immer noch verhältnißmäßig gering. Sie werden größer, je mehr die Vegetation den Hochmoor-Charakter annimmt.

Manche Wiesenmoore sind ganz dicht besetzt mit kleinen Erhöhungen, Kampen oder Bülten genannt, die oft aus Hochmoorpflanzen bestehen. Es ist unbedingt erforderlich, diese Bülten mit dem Spaten abzustechen und einzuplaniren, bei Besandung des Bodens aber sie vorher weg zu fahren, was erhebliche Kosten verursacht.*)

Andere Übergangsmoore sind häufig mit Erlen, Faulbäumen, Weiden, Kiefern, Birken bestanden oder mit kräftigen Binsenstöcken und Brombeersträuchern überwachsen. Die müssen ausgehackt und fortgeschafft und der Boden gelockert werden. Wenn der Boden fest genug ist, um Zugthiere zu tragen, kann man an Handarbeit etwas sparen, indem man zur Bodenlockerung besondere Instrumente anwendet.**)

Wo das Hochmoor schon mit einer dichten Heidenarbe überzogen ist brennt man sie am besten lebend ab.***) Dadurch wird das Behacken sehr erleichtert, das mindestens einmal geschehen muß. Schlecht zersetzte Hochmoore verlangen ein mehrmaliges Behacken, so daß für die erste Bearbeitung Kosten von 200 bis 300 Mark pro ha. erwachsen. Am theuersten dürfte wohl die in der Voralpenlandschaft häufigen Hochmoorflächen zu bearbeiten sein, die mit einem dichten, kaum durchdringlichen Wald von Latschen (Legföhren) bewachsen sind. Hier kommen zu den Kosten für das Umhacken des Bodens auch noch die für das Schlagen des Holzes und das Roden der weit umherkriechenden, verschlungenen Wurzeln. Um die Kosten für die erste Bearbeitung eines Moores richtig veranschlagen zu können, muß demnach vor Allem

1) die Vegetation, dann aber auch

2) die physikalische Beschaffenheit (Festigkeit, Zersetzungsgrad, Anwesenheit von Baumwurzeln, Baumstrünken in der Oberflächenschichte) genau bekannt sein.

Brei. Schon im ersten Jahr hat man den schönsten Ertrag. Näheres siehe bei Saint Paul, Über Wiesenmelioration und Kompostbereitung Königsberg 1870, auch bei v. Seehorst, Acker- und Wiesenbau auf Moorboden. Berlin, Parey 1892. S. 41.

*) Näheres s. Bericht über die Verhandlungen der Subsektion für Moorkultur zu Wien. F[illegible]n 1891. Frick. S. 85 u. 86.

**) Etwa die schwedische Spaten- und Rollegge, den Kuhneschen Wiesenkultivator oder [illegible] die Messerwalze von Schreiber in Mariawerth. (S. Mitthl. d. Ver. d. Förd. d. M. 1[illegible]6. S. 366.)

***) Die Kosten hiefür betragen an der Moorkulturstation Bernau nur 5 bis 6 Mark [illegible] ha. Über die ersten Kosten der eigentlichen Brandkultur, wie sie in Norddeutschland und Schweden noch ausgeübt wird, vergl. F. v. Bodungen, Über Moorwirthschaft und Fehnkolonien. Hildesheim 1880. S. 126 u. K. Brünings, der forstliche u. landw. Anbau der [illegible]hmoore mittels Brandfruchtbaus. Berlin. Springer 1881. S. 41, auch v Selhorst a. a. O. [illegible] 245 bezw. 250.

Vorarbeiten für die Deck- und Mischkulturen.

Als Rimpau die „Moordammkultur“ erfand,*) bei welcher das Moor mit einer 10—12 cm. dicken Sandschicht bedeckt und nur mit Kali und Phosphorsäure gedüngt wurde, glaubten Viele, das Problem der Moorkultur sei jetzt gelöst. So große Ernten hatte man auf deutschen Mooren noch niemals erlebt, wie sie Rimpau im Drömling erzielte. An so schönen Reineinnahmen wollten auch Andere sich erfreuen.

In großartigem Maßstab wurden Kulturen ins Werk gesetzt, in kurzer Zeit vollendet. Kulturtechnische Bureaus mit einem Heer von Arbeitern übernahmen die Moordammkulturen im Akkord.**)

In dem Eifer, schnell reich zu werden, schien man ganz zu übersehen, daß Rimpau seine Erfolge auf einem verhältnißmäßig flachen, nährstoffreichen, sehr gut zersetzten Moor mit günstigem Gefälle und unter Benützung von grobem Sand errungen hatte und daß ein vorzüglicher Wirthschafter wie er, Manches erreicht, was Anderen unter gleichen Umständen mißlingt.

So deckte man auch tiefgründige, nährstoffarme, schlecht zersetzte Moore mit unzureichender Vorfluth und wenn man keinen groben Sand hatte, so nahm man feinen, oder Lehm, Thon, Geröll, Wiesenkalk, was man eben in der Nähe oder im Untergrund vorfand und — Jeder hoffte, den großen Geldausgaben entsprechend, auf einen glänzenden Erfolg.

Gar Vielen blieb die Entäuschung nicht erspart.

Auf tiefgründigem Moor machte man schlimme Erfahrungen mit der „Sackung“, bevor man noch die Kulturfläche benutzen konnte.***)

Die nährstoffarmen Hochmoore eigneten sich durchaus nicht für Bedeckung mit dem meist ebenso nährstoffarmen Sand. Wo man Sand aufbrachte, mußte man ihn später wieder entfernen,†) oder ihn mit dem Untergrund mischen,††) und die Bremer Moorversuchsstation wies durch systematische Versuche nach, daß Rimpaus Dammkultur auf rohem Hochmoor nicht zu brauchen ist.†††) Man hat zwar an einzelnen Orten Hochmoor mit Erfolg besandet; aber da mußte man, um den nöthigen Kalk und Stickstoff zuzuführen,

*) Von ihm selbst beschrieben in der Brochüre: Rimpau, die Bewirthschaftung des Ritterguts Cunrau. Berlin. Parey 1887.

**) Die Firma Viktor Schweder in Lichterfelde hat allein in Norddeutschland über 10000 Hektar Moorboden in Dammkulturen überführt.

***) s. oben Vorarbeiten f. d. Entwässerung.

†) So geschah es in den westdeutschen Hochmoorkolonien, wo man derartige Versuche im Kleinen anstellte.

††) so in Chosnitz, Westpreußen. Mitth. 1897. S. 351 auf den kalkarmen Übergangsmooren in Flahault (Schweden) Mitth. 1897. S. 387 u. a. a. O.

†††) siehe III. Bericht über die Arbeiten der Moorversuchsstation in Bremen S. 125 u. ff. Berlin Parey 1891 (Beilage zu den landw. Jahrbüchern.)

viel mehr Geld für die Düngung ausgeben, als Rimpau; das Moor mußte zuvor bearbeitet oder angebaut werden, jedenfalls sehr gut zersetzt sein.*)

Ähnlich wie die Hochmoore verhielten sich auch Wiesenmoore, auf denen gruppenweise Hochmoorpflanzen wuchsen.**)

Aber selbst für echte, kalk- und stickstoffreiche Wiesenmoore ist ein guter Zersetzungszustand erforderlich. Wo man ohne Rücksicht darauf Dammkulturen anlegte, wuchs das Getreide nur in den ersten Jahren gut; dann folgten Mißernten. Das noch weiche Moor wurde oben zu stark zusammengepreßt, so daß keine Luft mehr eindringen konnte.***) Es bildete sich kein assimilirbarer Stickstoff, keine Salpetersäure mehr, dafür aber häufig übelriechender Schwefelwasserstoff, ein starkes Gift für Kulturgewächse.†)

Zudem entstand meistens unter dem Sand eine harte Schicht, die das Eindringen von Luft und Wasser verhinderte. Die Pflanzenwurzeln können sie nicht durchbrechen, also ihren Stickstoffbedarf nicht dem Moorboden entnehmen. Ein Kümmern der Kulturgewächse, völlige Mißernten waren die Folge.††)

---

*) Auch auf den bekannten Hochmoordammkulturen in Bockelholm (Schleswig-Holstein), die mit großem Verständniß angelegt wurden, haben sich nachträglich Schädigungen infolge mangelhafter Zersetzung einzelner Moorflächen eingestellt. Mitth. 1890. S. 1'3 In Bockelholm haben auch die anfänglichen Erfolge später stark nachgelassen. Weizen kann gar nicht mehr gebaut werden. (S. Mitth. 1897. S. 238.) Die Kartoffelernten sind auf diesen Dämmen weit niedriger als auf gut kultivirtem unbedecktem Hochmoor (im Durchschnitt von 10 Jahren nur 290 Ctr. Mitth. 1895. S. 182.)

**) Siehe die Mißerfolge, die in Zörnigall bei Wittenberg, Provinz Sachsen auf solchem Moor auftraten, (Mitth. d. V. z. F. d. M. 1888. S. 260) oder die von v. d. Hellen bei Bedeckung von Übergangsmooren beobachtet wurden (Mitth. 1894. S. 38) oder die verunglückten Kulturen in Chosnitz oder in Bietow bei Bordzichow beide in Westpreußen (Mittheilungen 1897. S. 336, 346 u. ff. u. 351.)

***) So in Klein-Spiegel, wo die Schäden auf den Moordämmen Jahre lang anhielten und erst nach langjährigem Studium und mit vieler Mühe von dem Besitzer Frhr. v. Wangenheim beseitigt werden konnten. Die wirksamste Maßregel ist eine kräftige Entwässerung. v. Wangenheim ließ auch den Sand der Dämme mit dem großen Forstpflug, der eine breite Furchensohle völlig sandfrei macht, in Kämmen auspflügen und dazwischen das Moor mit dem Untergrundspflug lockern. (s. Mitth. 1888. S. 262 1890 S. 274 u. 1897. 367. Protok. der 36. Sitzung der Centralmoorkommission. Berlin 1896. S. 7 u. ff.

†) So auf der Herrschaft Ilm bei Salzburg, wie Fleischer beobachtete. (Mitth. 1888. S. 261). Es waren unzersetzte Schilfreste die den Schwefelwasserstoff erzeugten. Dieses schädliche Gas trat auch in gut zersetzten Wiesenmooren auf, wenn durch mangelhafte Entwässerung der Luftzutritt gehemmt ist, so auf den Moordämmen des Ritterguts Zion bei Prätz, Provinz Brandenburg. Mitth. 1888. S. 266, in Allerstorf Mitth. 1895. S. 25 ff. ꝛc.

††) Es ist eine durch Eisenocker und Humuskörper verkittete Sandlage, ähnlich dem sogenannten Sohlband auf dem Grund der Moore. Sie bildet sich um so leichter, je inniger Sand und Torf sich aneinander legen, deshalb nicht allein bei weichem, schlecht zersetzten Mooren, sondern auch bei Besandung von Moorflächen, die längere Zeit in Ackerkultur standen und keine Vegetationsschichte tragen. Man darf deshalb solche Moorächer nicht direkt besanden, sondern muß sie erst durch Ansaat passender Grassamen in Wiesen umwandeln und einige

Auch durch das Bedeckungsmaterial ist oft schwerer Schaden entstanden. Wo man zu feinen Sand verwendete, kam es vor, daß kurz nach Vollendung der kostspieligen Anlage ein heftiger Wind die ganze Sanddecke in die Gräben und in die Luft verwehte. Nun mußte man den Sand von neuem aufbringen, die Gräben wieder ausräumen.*) Wo man mit schwerem Lehm oder Thon deckte, beobachtete man ein schlechtes Aufgehen der Samen, insbesondere eine Schädigung der Rapssaat. Bei trockenem Wetter verhärtet der Thon, erschwert die Bestellung und stört die Vegetation. Bei nassem Wetter wird er schmierig und versperrt der Luft den Zutritt zum Moor.**)

Am schwersten schädigten die im Deckmaterial vorkommenden Pflanzengifte. Schwefelsäure, Eisenvitriol und Schwefeleisen gelangten durch den Aushub der Gräben oder durch das Aufbringen von Untergrundsboden in die Kulturflächen und vernichteten oft gründlich und Jahre lang die angebauten Gewächse.***)

Wir sehen also: Wenn die kostspielige†) Dammkultur nicht mißlingen soll, dann sollte man zuvor untersuchen:

1. Die Tiefe in allen Theilen des Moores,
2. Die Vegetation auf der ganzen Moorfläche,
3. Den Zersetzungsgrad in der oberen Torfschicht,
4. Den Nährstoffgehalt des Moores,
5. Die mineralischen Böden im Untergrund und in der Umgegend auf ihre Brauchbarkeit als Deckmaterial,

---

Jahre als solche bewirthschaften. Über die schädliche Wirkung der Sand-Eisenocker-Schichte bezw. über schlimme Erfahrungen bei Besandung von Ackerflächen vgl. Mitth. 1888. S. 269; 1889. S. 107. 1892. S. 72, 75, 77 u. 81. 1897. S. 239 (Bockelholm.)

*) Dammkulturen wurden durch Verwehen des Sandes schwer geschädigt in Mariawerth (Mtth. 1890. S. 88. u. 1892. S. 84.) in Dannenwalde (Mitth. 1889. S. 188. und 1890. S. 195) in Ribbekardt (Mitth. 1892. S. 86.) Mittel gegen das Verwehen bilden die Herstellung von kleinen Schutzzäunen oder das Bestreuen des frisch aufgebrachten Sandes mit 20—26 Ctr. Kainit pro ha. Ist einmal der feine Sand durch die Wurzeln der Kulturgewächse gefestigt, so bewährt er sich für die Folge gut.

**) Schädigungen durch schweren Boden wurden beobachtet in Grassee (Mtth. 1888 S. 101.) in Ilsbruch (1889. S. 157 u. 28.) auf dem Gut Uetz bei Potsdamm. (1896. S. 183 Immerhin ist nicht überall eine Beschädigung durch Decken mit schweren Boden eingetreten Näheres über Deckmaterial für Moordammkulturen vgl. in den Mitth. d. V. z. F. d. M 1888. S. 1, 18, 93. 1889. S. 104 u. 111. 1891 S. 92. 1896. S. 151 u. 182. 189 S. 244 u. 401. Verhandlg. der Subsektion f. Moorkultur in Wien 1891. S. 77. auc v. Selhorst a. a. O. S. 64—72.

***) Näheres hierüber siehe Fleischer, die natürlichen Feinde der Rimpau'schen Moordammkultur Landw. Jahrbücher XV. Bd. 1886. S. 47—115 sowie Mittheilungen über di Arbeiten der Moorversuchsstation Bremen III. Bericht. Berlin. Parey 1891. S. 557—58

†) Unter 500 M. kann man eine Dammkultur unter normalen Verhältnissen kaum her stellen, aber gar manche Dammkulturen kosteten mehr als 1000 Mark pro Hektar. Di Arbeitslöhne, die Übung der Arbeiter, die Beschaffenheit des Moores, die örtliche Lage de Deckmaterials geben für die Kosten den meisten Ausschlag.

6. Den Untergrund noch besonders auf die Gegenwart von Pflanzengiften (Eisenvitriol, freie Schwefelsäure, Schwefeleisen.)

Außerdem sind auch noch die klimatischen Verhältnisse, namentlich die jährliche Regenmenge zu beachten, die in manchen Gegenden so groß ist, daß die Anwendbarkeit des Deckverfahrens fraglich erscheint.*)

Der Rimpauschen Moordammkultur liegt die Idee zugrunde, nicht den Torfboden selbst, sondern einen mineralischen Boden zu bebauen und zu bearbeiten, den man in 10—15 cm. hoher Schicht auf das Moor aufschüttet; das Moor soll die Kulturpflanzen mit Wasser, Kalk und Stickstoff versorgen; Phosphorsäure und Kali werden in künstlichen Düngemitteln aufgebracht.

Diese Idee von Rimpau war neu.

Sehr alt dagegen und sehr naheliegend ist der Gedanke, die ungünstigen Eigenschaften des weichen Torfbodens durch Vermischen mit einer festen mineralischen Erde zu verbessern.

Neben der Brandkultur ist darum die Mischkultur das älteste Kulturverfahren.

Sie hat vor der Dammkultur den Vorzug, daß sie für viel mehr Moorböden paßt. Auch sind die Kosten geringer, weil man das Moor nicht 10—15 cm. sondern nur 3—5 cm. hoch mit mineralischer Erde überführt. Anderseits besitzt sie freilich sehr wichtige Vorzüge nicht, die der Dammkultur eigenthümlich sind.**)

Erfahrungen über die Anwendbarkeit der Mischkultur unter verschiedenen Verhältnissen sind noch wenig vorhanden. In erster Linie scheint der Erfolg von dem verwandten Mineralboden abhängig zu sein. Bei grobem Sand hat man beobachtet, daß er allmälig in das Moor versitzt, wemm man ihn in schwacher Decke aufbringt.***) Geeigneter ist Lehmboden, der sich besser mit dem Moore

---

*) Bekanntlich wird durch die Deckschicht die Wasserverdunstung aus dem Moor beeinträchtigt, mithin der Wassergehalt im Moor und im Deckmaterial erhöht. Demnach ist es sehr fraglich, ob eine Dammkultur, die bei einer Niederschlagshöhe von 400—500 mm. vorzügliche Ernten gibt, auch noch bei den 1500—2000 mm. Niederschlag des Voralpenlandes einschlägt. Hiezu vergl. auch Wollny, Forschgn. auf d. Geb. d. Agr. Phys. 1894. S. 230 u. 1897. S. 210 und Fleischer, Mittheilungen über die Arbeiten der Moorversuchsstation Bremen. III. Bericht. Berlin. Parey. 1891. S. 399 u. 504.

**) So bietet sie keinen sicheren Schutz gegen die häufigen Früh- und Spätfröste in Moorgegenden, was die Dammkultur so werthvoll macht. s. Fleischer III. Bericht. S. 400 u. ff. u. Rimpau a. a. O. S. 17.

***) Auf einer Wiese im Kreise Lyck befand sich die 6 cm. hoch aufgebrachte Sanddecke, die allerdings nicht mit dem Moor gemischt wurde, nach 9 Jahren bereits 20 cm. unter der Mooroberfläche. Das Versinken des Sandes findet natürlich in lockerem schlecht entwässerten Moor weit rascher statt, als in einem festen Moor. Ein 2 cm. starker Sandauftrag versank nach Arendt bei Dauerwiesen in etwa 3 Jahren in den Untergrund, eine 4 cm. starke Sanddecke in 5—6 Jahren, so daß nach dieser Zeit die Wiese ihr ehemaliges Aussehen mehr oder weniger wieder angenommen hat. s. Bericht über d. Verh. d. Subsektion für Moor-

mengt und die aufgebrachten Nährstoffe, besonders das Kali festhält, das sonst leicht aus dem Moorboden ausgewaschen wird. Wirklich rentabel ist vielleicht nur das Mischen mit einer sehr nährstoffreichen Erde, die zugleich als Dünger wirkt. Deshalb wird auch in Schweden, wo kali- und phosphorreiche Böden im Untergrund und in nächster Nähe der Moore so häufig zu haben sind, die Mischkultur am meisten angewendet.*)

Ob es in Bayern, besonders im Voralpenland vortheilhaft ist, das Moor mit Mineralboden zu vermischen, muß erst durch Versuche entschieden werden.**) Jedenfalls sollte überall der Mineralboden im Untergrund und in der nächsten Umgebung der Moore bekannt sein, damit man darnach seine Wahl treffen und beurtheilen kann, wie viel Nährstoffe durch das Mischmaterial zugeführt werden.

Wiesen- und Hochmoor sind dabei streng auseinander zu halten; sie verhalten sich offenbar gegen das gleiche Mischmaterial verschieden.***) Auch seichtgründige und tiefgründige, lockere, schlecht zersetzte und feste, gut zersetzte Moore werden gegenüber der Mischkultur und dem Mischboden ein verschiedenes Verhalten zeigen, das nur durch systematische Versuche aufgeklärt werden kann.†)

---

kultur in Wien 1891. S. 78—80. Ähnliche Beobachtungen wurden von Rimpau im Drömling bei der Rajolkultur (Mischung des Untergrundsandes mit dem Moor durch Aufpflügen) gemacht. Rimpau a. a. O. S. 17. vgl. auch Grahl in den Verhandlgn. d. Subsektion für Moorkultur in Wien, 1891. S. 54.

*) Nach den Untersuchungen von A. Müller bringt man bei Aufführung einer 25 mm. hohen Schicht von schwedischem Glaciallehm 5000 kg. leicht lösliches (zeolithisches) Kali pro ha auf, abgesehen von dem Feldspathkali, das doch auch allmälig verwittert und von der Phosphorsäure, von welcher der Boden 0,1 bis 0,2%, enthält, und von Kalk und Magnesia. s. Mitth. d. V. 1887. S. 28. Näheres über schwedische Moorkultur vgl. Mitth. 1887. S. 25; 1888. S. 41; 1891. S. 325; 1893. S. 325; 1896. S. 273. 1897. S. 371. 1898 S. 9. Verhandl. d. Subsekt. f. Moorkultur in Wien 1891. S. 13 u. 16.

**) Nach den bisherigen Beobachtungen des Verf. ist das Mischen des Hochmoorbodens am Chiemsee mit kalkhaltigem Lehmboden für Kartoffelbau nicht empfehlenswerth. Doch sind systematische Versuche über diesen Gegenstand noch nicht ausgeführt worden.

***) Auf den holländischen Hochmooren wird die Mischkultur mit Sand seit langer Zeit erfolgreich getrieben. Aber man bringt gleichzeitig so außerordentlich viel städtischen Dünger (875 kg. pro ar Neuland!) auf, der aus Straßenkehricht besteht, daß hier von einer reinen Sandmischkultur nicht die Rede sein kann. Indeß gibt, wie Fleischer zeigte, auf bereits kultivirtem Hochmoor auch bei Anwendung künstlicher Dünger eine reine Sandmischkultur gute Resultate, falls man stark (auf 1 m. tief) entwässert. Auf den Wiesenmooren im Dörmling dagegen hatte die von Rimpau zuerst angewandte Sandmischmethode (durch Rajolen) keinen zufriedenstellenden Erfolg und es wurde gerade dadurch Rimpau zur „Dammkultur" hingeleitet. Vgl. Fleischer, Arbeiten der Moorversuchsstation Bremen, III. Bericht. Berlin 1891 S. 123—183 und Rimpau, die Bewirthschaftung des Ritterguts Cunrau, S. 10, 11 u. 17.

†) Werden ganz seichte Moorböden mit dem Untergrundssand vermischt, so verschwindet die Humussubstanz (durch Oxydation) oft vollständig und ein reines Sandfeld bleibt zurück. Hier ist wohl die Deckmethode weit vorzuziehen, wie auch vergleichende Versuche in Lobeofsund dargethan haben. s. Verhandlungen der Subsekt. f. Moorf. in Wien 1891. S. 54.

So setzt sich denn die Voruntersuchung für die Kultur der Moore aus folgenden Arbeiten zusammen, die wir nach der Zeit und dem Ort der Ausführung in drei Gruppen bringen können.

I. Arbeitsgruppe.

1) Die Vorfluthverhältnisse müssen wir kennen lernen und ein Nivellement anfertigen, damit wir zur Aufstellung eines allgemeinen Entwässerungsplanes befähigt werden. (Aufgabe der kulturtechnischen Bureaus in Bayern.)

2) Die Vegetation ist festzustellen, um die Detail-Entwässerung, die Bearbeitung des Bodens, wenn erforderlich auch Deck- und Mischkulturen richtig anordnen und ausführen zu können und um Anhaltspunkte zu gewinnen für das Düngerbedürfniß der ganzen Moorfläche und seiner einzelnen Theile.

3) Die Moortiefe müssen wir bestimmen, um den Grad und die Art der Trockenlegung bemessen zu können; hiedurch allein erhalten wir auch Aufschluß über den Brennmaterial-Vorrath des Moores.

4) Die (äußerlich wahrnehmbare und mit einfachen Mitteln festzustellende) Bodenbeschaffenheit des Untergrundes und der Moorumgebung müssen wir kennen lernen zur richtigen Anordnung der Entwässerung und zum Nachweis von Bodenarten, die zur Deckkultur, Mischkultur und Düngung (Kalk, Mergel) geeignet sind.

Diese vier Vorarbeiten entscheiden bereits mit Sicherheit die Frage, ob ein Moor kulturfähig ist oder nicht. Sie müssen im Moorgebiet selbst erledigt werden. Während derselben lernen wir die dortigen Verkehrs- und wirthschaftlichen Verhältnisse kennen und sind dann auch in der Lage zu beurtheilen, ob die Kultur rentiren wird oder nicht.

II. Arbeitsgruppe.

Die zweite Arbeitsgruppe stützt sich auf die erste und folgt ihr sogleich nach, wenn die Kultur des Moores Gewinn verspricht.

Unter Berücksichtigung des Wechsels in der Vegetation, der Moortiefe und des Untergrundes werden von der Landesmoorkulturanstalt Bodenproben dem Moor, dem Untergrund und der Moorumgebung entnommen und darin

5) das Volumgewicht und die sonstige physikalische Beschaffenheit,
der Zersetzungsgrad (des Moores)
der Nährstoffgehalt bestimmt, im Bedarfsfall auch noch
nach Pflanzengiften gesucht, um weitere Anhaltspunkte für eine [...]nete Entwässerung und Düngung, für Anwendbarkeit und Durchführung [...]r Damm- oder Mischkultur zu gewinnen.

Diese Arbeiten müssen zum größten Theil in einem zweckentsprechend [...]gerichteten Laboratorium ausgeführt werden.

Die III. Arbeitsgruppe

führt uns auf das Moor zurück. Auf Grund der botanischen Beschaffenheit und der chemischen Analyse suchen wir nun

9) durch Düngungsversuche

zu ermitteln, wie man dem entwässerten und bearbeiteten Moor die besten Erträge abgewinnen kann.

Die Arbeiten der beiden ersten Gruppen sollen die so häufigen Unannehmlichkeiten, Mißerfolge und unnützen Geldopfer bei Anlage einer Kultur verhüten.

Die Arbeiten der 3. Gruppe dienen weniger dem Gelingen des Unternehmens, viel mehr der Erzielung der höchsten Rente aus einer bereits fertigen Kulturanlage.

Die ganze Voruntersuchung aber soll es der bayerischen Land- und Forstwirthschaft recht leicht machen, mit möglichst geringen Geldmitteln aus ihren unbenützten Ödungen oder schlecht benützten Moorböden fruchtbares Kulturland zu schaffen.

Deshalb stellen auch die kulturtechnischen Bureaus und die Landesmoorkulturanstalt jedem bayerischen Land- und Forstwirth, der die nöthigen Vorarbeiten nicht ausführen kann oder will, ihre Beihilfe kostenlos zur Verfügung. Sie liefern ihm einen fertigen Kulturplan mit einer praktischen Anleitung, wie die einzelnen Moorparzellen nach den derzeitigen Erfahrungen am besten entwässert, gedüngt, bearbeitet, angebaut, oder auch für den Torfstich benützt werden sollen.

Soweit kommt man den Unternehmern von Moorkulturen bis jetzt nur in Bayern*) entgegen.

Möge der bayrische Moorbesitzer diesen wichtigen Vortheil sich nicht entgehen lassen!

Durchführung der Voruntersuchung.

Die Arbeiten des Laboratoriums (die II. Arbeitsgruppe), hier näher zu beschreiben, hat für den Moorgrundbesitzer keinen Werth. Die Methoden, die dabei angewandt werden, sind die in der Agrikulturchemie gebräuchlichen und können in den Werken über agrikulturchemische Analyse nachgesehen werden.

Auch über die Düngungsversuche (III. Arbeitsgruppe) wollen wir jetzt nicht berichten. Was nach dieser Richtung hin geschehen ist und künftig geschieht, wird seiner Zeit in mehreren Abhandlungen ausführlich veröffentlicht.

*) In andern deutschen Staaten muß der Moorbesitzer die Voruntersuchung (sowohl die kulturtechnische als die chemisch-physikalische) bezahlen und dafür je nach der Größe der Fläche und der Anzahl der zu untersuchenden Proben eine erhebliche Summe ausgeben. 100 Mark werden nur in den wenigsten Fällen ausreichen. Die vollständige Untersuchung einer Bodenprobe kostet an der Moorversuchsstation Bremen allein ca. 30 Mark (für Mitglieder des Vereins z. Förderung d. Moorkultur die Hälfte).

Nur die Art und Weise, wie die Landesmoorkulturanstalt die übrigen Vorarbeiten im Moorgebiet — die I. Arbeitsgruppe — erledigt, soll an einem Beispiel erläutert werden.

Die anliegenden **Karten** werden hierüber besser aufklären, als Worte es vermögen.

Die Karten enthalten die Resultate der örtlichen Untersuchung eines großen Moores am Chiemsee und der Moorumgebung. Sie liefern die Grundlage zu den Kulturplänen für alle Gründstücke im Moor. Denn mit ihrer Hilfe können wir von jedem Punkt des Moores angeben, wie es mit der Höhenlage und dem Wasserabfluß (der Vorfluth) steht, wie tief das Moor an jeder Stelle ist, welcher Boden hier unter dem Torf liegt, ob wir ein Hochmoor, Wiesenmoor, Übergangsmoor oder Waldmoor zu kultiviren haben und welche mineralische Böden in der Nähe vorkommen.

I. Blatt.*)

Die Farben geben hier den Charakter des ganzen Moores und seiner einzelnen Theile an, denn sie führen den Wechsel der **Vegetation** vor Augen.

An der **rothvioletten** Farbe, welche die größte Fläche einnimmt, erkennt man das **Hochmoor**.

Es besteht in den Chiemseemooren zum größten Theil aus einer Vereinigung von Torfmoos (Sphagnum), Haide und Wollgras. An Stelle des Wollgrases tritt sehr häufig der Schnabelried (Rynchospora alba), der auch ferner für sich allein kleinere Inseln bildet. Diese am meisten verbreitete Hochmoorform ist nur durch die Farbe, fast nirgends durch besondere Zeichen kenntlich. Andere Hochmoorformen wurden, wenn sie eine größere Ausdehnung erreichen, durch Punktirung abgegrenzt oder bei kleinerem Umfang durch Einschreibung bestimmter Buchstaben kenntlich gemacht.

Findet man z. B. auf einer größeren Moorstrecke nur Wollgras, (dessen Stöcke sehr lästig bei der ersten Bearbeitung sind) so ist in der Karte ein E (= Eriophoretum, Wollgrasmoor) eingezeichnet.

Findet man fast nur Haide, die man leicht wegbrennen kann, so ist ein C (= Callunetum, Haidemoor) eingezeichnet.

---

*) Die Untersuchungen, deren Resultate das 1. Blatt darstellt, sind begonnen worden im J. 1889 von der chemisch-bodenk. Abth. d. k. forstl. Versuchsanstalt. (Vorstand Prof. Dr. E. Ebermayer), die auch die Kosten der Untersuchung der Abth. 1—5 des Staatsforstbezirks Chiemseemöser trug. Die übrigen Moore wurden von dem Verf. und den unter seiner Anleitung arbeitenden Herren Kühn und Gundlach auf eigene Kosten untersucht. An den Kosten für die Drucklegung der Karten betheiligten sich:

die kgl. Regierung von Oberbayern, die chemisch-bodenkundliche Abtheilung der forstlichen Versuchsanstalt, die Rieger'sche Universitätsbuchhandlung, der landwirthschaftliche Verein (mit 75 bis 120 Mark.) Weitaus die meisten Kosten trug selbstverständlich die Landesmoorkultur-Anstalt oder vielmehr das kgl. Staatsministerium des Innern. Der Druck der 4000 Exemplare (von jeder Karte 2000) kostete 1100 Mark.

Findet man fast nur Torfmoos, wo in den ersten Jahren weder Roggen- noch Wiesenbau möglich ist, so ist Sph (= Sphagnetum) angegeben.

Wo fast ausschließlich Rauschbeersträuche (Vaccinium uliginosum) der Boden bedecken, steht ein V in der Karte und wo man eine größere Anzahl von Birken oder Latschen vor der Kultur fällen muß, findet man ein I oder ein B.

Der echte, dichte, schwer durchdringliche Latschenwald ist durch die hell grüne Farbe besonders kenntlich gemacht, damit man sogleich den Umfang der Hochmoorstrecken übersieht, deren Cultur am theuersten zu stehen komm Niedere Latschen, die noch nicht Manneshöhe erreichen, kennt man an de Bezeichnung nL, während da, wo der Latschenbestand eine Höhe von mehrere Metern erreicht, hL in der Karte steht.

Bilden zwei Hochmoorpflauzen die vorwiegende Vegetation, so sind di entsprechenden Buchstaben neben einander geschrieben.

Es bedeutet also

ESph = Wollgras-Torfmoosmoor (Eriophoreto-Sphagnetum)
ClSph = Haide-Torfmoosmoor (Calluneto-Sphagnetum)
VCl = Rauschbeer-Haidemoor (Vaccinieto-Callunetum).

Daß Hochmoorformen mit verschiedener Vegetation auch ein verschiedene Düngebedürfniß besitzen, darf man aus den vorliegenden chemischen Analyse schließen, doch um dieses näher festzustellen, bedarf es noch zahlreicher Ver suche, die auf dem **Versuchsfelde** der Moorkulturstation Bernau (Distril Chiemseemöser Abth. 1 Kühwampen der Karte) und in dessen Nähe durch geführt werden. —

An der blauvioletten Farbe erkennt man das Wiesenmoor.

Die besseren Parthieen, auf denen Sauergräser (Carex-Arten) und Sump kräuter, aber auch verschiedene gute Wiesenpflanzen wachsen, sind mit eine eingeschriebenen C (= Caricetum) bezeichnet. Solche Strecken werden ohn Bearbeitung durch einfache Düngung urbar gemacht und sind bereits einig Hektar durch die Landesmoorkulturanstalt in dieser Weise kultivirt worden.

Wo das Moos stark vorwiegt — es sind meist Hypnum-Arten (kei Torfmoos!) — findet man die Bezeichnung Hp auf der Karte. Die Wiesenegg muß hier arbeiten und Grassamen neben dem Dünger eingeeggt werden.

In der Mitte zwischen beiden steht das mit CHp bezeichnete Moo auf welchem beide Pflanzengruppen stark vertreten sind.

Die Schilfvegetation kennt man an einem eingeschriebenen A (= Aru dinetum). Vollständige Ausrottung des Schilfes, Umarbeitung des Bode Ansaat, Düngung ist hier nach der Trockenlegung nöthig.

Haidewüchsige Stellen im Wiesenmoor erkennt man an den Buchsta C Cl (Cariceto-Calluretum). Da ist ohne gründliche Bearbeitung des Bode keine Kultur möglich. Stickstoffdüngung wahrscheinlich nutzbringend.

Ebenso auf den eigentlichen Übergangsmooren, die auf der Karte in röthlichem Farbenton angelegt sind. Sie finden sich hauptsächlich an den Moorrändern und enthalten alle typischen Hochmoorpflanzen daneben besonders häufig kräftige Stöcke des Blaugrases (Molinia coerulea), sowie das Alpenwollgras (Eriophorum alpinum) und verschiedene andere Wiesenmoorpflanzen, auch Kiefern, Fichten, Birken und Faulbaumsträucher. —

An der grünlich-blauen Farbe erkennt man den geschlossenen Wald. Reiner Kiefernwald führt das Zeichen K, ein nur aus Fichten bestehender Wald das Zeichen F, und wo mehrere Arten der Waldbäume zusammen vorkommen, sind die Anfangsbuchstaben ihres deutschen Namens auf der Karte zusammengestellt. So ist KBFBuE ein aus Kiefern, Birken, Fichten, Buchen, Eichen bestehender Wald. Schmale Streifen derartiger Wälder, die auch noch andere Waldbäume und Waldsträucher enthalten, sind ohne besondere Bezeichnung geblieben, (so der Waldstreifen am Neumüllerbach, der das nördliche Moor in zwei Hälften scheidet). —

An der braunen Farbe erkennt man die Kulturflächen, auf denen von der ursprünglichen Moorvegetation meist nichts mehr zu sehen ist.*) —

Sehen wir die Farben etwas genauer an, so bemerken wir, daß sie in feinen geraden Linien aufgetragen sind.

An der Richtung dieser Linien können wir die Tiefe des Moores erkennen.

Wo die Linien horizontal liegen, ☰, ist das Moor nicht mehr als einen Meter tief. Richten sie sich halb auf (unter 45°) ⑊⑊⑊, so zeigen sie eine Moortiefe von 1 bis 3 Meter, senkrecht aufgerichtet ||||, eine Tiefe von 3 bis 5 Meter an. Wo sie sich kreuzen und dadurch der ganzen Farbe einen etwas dunkleren Ton verleihen ▩, haben wir die größte Tiefe des Moores, 5 bis 7 Meter vor uns.

Aber diese Schraffirung dient nur zur allgemeinen Übersicht. Die Landesmoorkulturanstalt führt in unkultivirten Mooren so viele Erdbohrungen aus, daß sie die Grenzen der Moortiefe von $1/2$ Meter zu $1/2$ Meter bestimmen kann.**)

Die Tiefen-Grenzen der Karte sind Meter-Curven, die aus kurzen, schwarzen Strichen bestehen. Zwischen zwei benachbarten Curven sind immer

*) Blau sind alle Gewässer, die Seen, Bäche und größeren Kanäle, die dem Wasserlauf aus dem Moore dienen oder Grenzgräben sind zwischen Staats- und Privatbesitz. Die blaue Farbe hat also nichts mit der Vegetation zu thun, sondern soll die Wasserverhältnisse deutlicher hervorheben und keine Verwechslung der Wege mit den Gräben aufkommen lassen.

**) Die Erdbohrungen sind bei weitem nicht alle in die Karte eingedruckt, wohl aber auf unsere Aufnahmeblätter (die bayr. Steuerkarten im Maßstab 1 : 5000) eingeschrieben. In der Abth. Kühwampen, die zunächst bei der Kultur in Betracht kommt, wurden an den Moorgrenzen in einer Entfernung von 15—30 Meter im Innern in Abständen von je 40 Meter die Bohrungen ausgeführt.

Vorarbeiten für die Deck- und Mischkulturen.

Als Rimpau die „Moordammkultur“ erfand,*) bei welcher das Moor mit einer 10—12 cm. dicken Sandschicht bedeckt und nur mit Kali und Phosphorsäure gedüngt wurde, glaubten Viele, das Problem der Moorkultur sei jetzt gelöst. So große Ernten hatte man auf deutschen Mooren noch niemals erlebt, wie sie Rimpau im Drömling erzielte. An so schönen Reineinnahmen wollten auch Andere sich erfreuen.

In großartigem Maßstab wurden Kulturen ins Werk gesetzt, in kurzer Zeit vollendet. Kulturtechnische Bureaus mit einem Heer von Arbeitern übernahmen die Moordammkulturen im Akkord.**)

In dem Eifer, schnell reich zu werden, schien man ganz zu übersehen, daß Rimpau seine Erfolge auf einem verhältnißmäßig flachen, nährstoffreichen, sehr gut zersetzten Moor mit günstigem Gefälle und unter Benützung von grobem Sand errungen hatte und daß ein vorzüglicher Wirthschafter wie er, Manches erreicht, was Anderen unter gleichen Umständen mißlingt.

So deckte man auch tiefgründige, nährstoffarme, schlecht zersetzte Moore mit unzureichender Vorfluth und wenn man keinen groben Sand hatte, so nahm man feinen, oder Lehm, Thon, Geröll, Wiesenkalk, was man eben in der Nähe oder im Untergrund vorfand und — Jeder hoffte, den großen Geldausgaben entsprechend, auf einen glänzenden Erfolg.

Gar Vielen blieb die Entäuschung nicht erspart.

Auf tiefgründigem Moor machte man schlimme Erfahrungen mit der „Sackung“, bevor man noch die Kulturfläche benutzen konnte.***)

Die nährstoffarmen Hochmoore eigneten sich durchaus nicht für Bedeckung mit dem meist ebenso nährstoffarmen Sand. Wo man Sand aufbrachte, mußte man ihn später wieder entfernen,†) oder ihn mit dem Untergrund mischen,††) und die Bremer Moorversuchsstation wies durch systematische Versuche nach, daß Rimpaus Dammkultur auf rohem Hochmoor nicht zu brauchen ist.†††) Man hat zwar an einzelnen Orten Hochmoor mit Erfolg besandet; aber da mußte man, um den nöthigen Kalk und Stickstoff zuzuführen,

*) Von ihm selbst beschrieben in der Brochüre: Rimpau, die Bewirthschaftung des Ritterguts Cunrau. Berlin. Parey 1887.

**) Die Firma Viktor Schweder in Lichterfelde hat allein in Norddeutschland über 10000 Hektar Moorboden in Dammkulturen überführt.

***) s. oben Vorarbeiten f. d. Entwässerung.

†) So geschah es in den westdeutschen Hochmoorkolonien, wo man derartige Versuche im Kleinen anstellte.

††) so in Choşnitz, Westpreußen. Mitth. 1897. S. 351 auf den kalkarmen Übergangsmooren in Flahault (Schweden) Mitth. 1897. S. 387 u. a. a. O.

†††) siehe III. Bericht über die Arbeiten der Moorversuchsstation in Bremen S. 125 u. ff Berlin Parey 1891 (Beilage zu den landw. Jahrbüchern.)

viel mehr Geld für die Düngung ausgeben, als Rimpau; das Moor mußte zuvor bearbeitet oder angebaut werden, jedenfalls sehr gut zersetzt sein.*)

Ähnlich wie die Hochmoore verhielten sich auch Wiesenmoore, auf denen gruppenweise Hochmoorpflanzen wuchsen.**)

Aber selbst für echte, kalk- und stickstoffreiche Wiesenmoore ist ein guter Zersetzungszustand erforderlich. Wo man ohne Rücksicht darauf Dammkulturen anlegte, wuchs das Getreide nur in den ersten Jahren gut; dann folgten Mißernten. Das noch weiche Moor wurde oben zu stark zusammengepreßt, so daß keine Luft mehr eindringen konnte.***) Es bildete sich kein assimilirbarer Stickstoff, keine Salpetersäure mehr, dafür aber häufig übelriechender Schwefelwasserstoff, ein starkes Gift für Kulturgewächse.†)

Zudem entstand meistens unter dem Sand eine harte Schicht, die das Eindringen von Luft und Wasser verhinderte. Die Pflanzenwurzeln können sie nicht durchbrechen, also ihren Stickstoffbedarf nicht dem Moorboden entnehmen. Ein Kümmern der Kulturgewächse, völlige Mißernten waren die Folge.††)

---

*) Auch auf den bekannten Hochmoordammkulturen in Bockelholm (Schleswig-Holstein), die mit großem Verständniß angelegt wurden, haben sich nachträglich Schädigungen infolge mangelhafter Zersetzung einzelner Moorflächen eingestellt. Mitth. 1890. S. 1'3 In Bockelholm haben auch die anfänglichen Erfolge später stark nachgelassen. Weizen kann gar nicht mehr gebaut werden. (S. Mitth. 1897. S. 238.) Die Kartoffelernten sind auf diesen Dämmen weit niedriger als auf gut kultivirtem unbedecktem Hochmoor (im Durchschnitt von 10 Jahren nur 290 Ctr. Mitth. 1895. S. 182.)

**) Siehe die Mißerfolge, die in Zörnigall bei Wittenberg, Provinz Sachsen auf solchem Moor auftraten, (Mitth. d. V. z. F. d. M. 1888. S. 260) oder die von v. d. Hellen bei Bedeckung von Übergangsmooren beobachtet wurden (Mitth. 1894. S. 38) oder die verunglückten Kulturen in Choßnitz oder in Vietow bei Bordzichow beide in Westpreußen (Mittheilungen 1897. S. 336, 346 u. ff. u. 351.)

***) So in Klein-Spiegel, wo die Schäden auf den Moordämmen Jahre lang anhielten und erst nach langjährigem Studium und mit vieler Mühe von dem Besitzer Frhr. v. Wangenheim beseitigt werden konnten. Die wirksamste Maßregel ist eine kräftige Entwässerung. v. Wangenheim ließ auch den Sand der Dämme mit dem großen Forstpflug, der eine breite Furchensohle völlig sandfrei macht, in Kämmen auspflügen und dazwischen das Moor mit dem Untergrundspflug lockern. (s. Mitth. 1888. S. 262 1890 S. 274 u. 1897. 367. Protok. der 36. Sitzung der Centralmoorkommission. Berlin 1896. S. 7 u. ff.

†) So auf der Herrschaft Ilm bei Salzburg, wie Fleischer beobachtete. (Mitth. 1888. S. 261). Es waren unzersetzte Schilfreste die den Schwefelwasserstoff erzeugten. Dieses schädliche Gas trat auch in gut zersetzten Wiesenmooren auf, wenn durch mangelhafte Entwässerung der Luftzutritt gehemmt ist, so auf den Moordämmen des Ritterguts Zion bei Brätz, Provinz Brandenburg. Mitth. 1888. S. 266, in Allerstorf Mitth. 1895. S. 25 ff. 2c.

††) Es ist eine durch Eisenoder und Humuskörper verkittete Sandlage, ähnlich dem sogenannten Sohlband auf dem Grund der Moore. Sie bildet sich um so leichter, je inniger Sand und Torf sich aneinander legen, deshalb nicht allein bei weichem, schlecht zersetzten Mooren, sondern auch bei Besandung von Moorflächen, die längere Zeit in Ackerkultur standen und keine Vegetationsschichte tragen. Man darf deshalb solche Mooräcker nicht direkt besanden, sondern muß sie erst durch Ansaat passender Grassamen in Wiesen umwandeln und einige

verschiedener Art, häufig nicht abgerundet, also sehr wahrscheinlich Moränenschutt, der auf den Gletschern aus den Centralalpen hieher getragen wurde.

Die volle dunkelbraune Farbe zeigt einen Lehmboden an, den die Bernauer und Kitzbichler (oder Chiemsee-) Ache und die Roth angeschlämmt haben. Er wechselt sehr in seinem Gehalt an Kalk. In der nächsten Nähe der Wasserläufe enthält er ausreichende Kalkmengen;*) in der Nähe der Moore aber manchmal nur Spuren. Die aus dem höher gelegenen Moor abfließenden sauren Wässer scheinen die leichter löslichen Nährstoffe der angrenzenden Böden unter Umständen fast vollständig abzuführen.

Auf die Bodenarten, die größere Mengen von kohlensaurem Kalk enthalten, weist die blaue Farbe hin. Im Süden fallen die Kalk- und Dolomitschichten des Einöderberges steil zum Moore hinab. Auf der Höhe liegt ein sehr kalkreicher, aber meist seichtgründiger Kalkverwitterungsboden. Weiter gegen Westen ist aus dem angeschwemmten Kalkgeröll des Rottauer Thales, bei Bernau aus Moränenschutt kalkreiche Erde hervorgegangen. Bei Weisham treten die Mergel des oberen Oligocäns (Cyrenen-Mergel) ganz an die Bahnlinie und das Moos heran und die groben blauen Punkte am See zeigen die Stellen, wo der Ufersand kohlensauren Kalk führt.

So sind unsere kalkarmen Moore ringsum von großartigen Kalkvorräthen umgeben, die der Kultur der Moore und des kalkarmen Mineralbodens noch reichen Segen bringen werden. —

Innerhalb der Moorgrenze bemerken wir auf Blatt II mehrere rothe Punkte und drei gerade rothe Linien, die das Moor von Süd nach Nord und von Ost nach West durchschneiden.

Die Punkte sind die Stellen, wo Moorproben für die chemische physikalische Analyse ausgehoben und untersucht worden sind. Die dabei gewonnenen Resultate werden später mitgetheilt.

In der Richtung der rothen Linien wurden Profile gezeichnet, die auf unserer dritten Beilage zu sehen sind.

Profile.

Die drei senkrechten Durchschnitte durch das Moor lassen in besonders anschaulicher Weise den Aufbau der Moore über dem Untergrund und der Umgebung erkennen.

Mit dem jetzigen Chiemseespiegel hängen nur mehr die Wiesenmoore am Westufer und östlich bis zum Forchensee zusammen. Man kann sie schon beim jetzigen Seewasserstand oberflächlich nicht ganz entwässern, viel weniger austorfen.

Östlich von Forchensee aber baut sich das Hochmoor der Chiemseemöser

*) 2—3% sind in kalter conc. Salzsäure löslich.

auf einer Unterlage auf, die auch an den tiefsten Stellen noch über dem heutigen Seespiegel liegt. Dieses Moorgebiet läßt sich bis auf den Grund abtorfen und dann immer noch gegen den Chiemsee zu entwässern. Die zukünftige Kultur wird weder durch Überschwemmung noch durch Tieferlegung des Sees beeinflußt.

Aber das jetzige Culturland ist von dem Hochmoor bedroht. Von den gewölbten Hochmoorflächen fließt ringsum das Wasser nach den anstoßenden Wäldern, Wiesen und Aeckern ab, versäuert und versumpft den Culturboden. Die Wälder am Forchensee sind im Begriff zugrund zu gehen. Weit sind schon die Torfmoospolster und üppige Vaccinienstäucher in den Wald eingedrungen. Wie im Moor selbst schon ganze Wälder begraben liegen,*) so wird auch an dessen Grenze der Wald immer ärmlicher, überall, wo man nicht für gründliche Entwässerung sorgt, und das Hochmoorwasser nicht durch Gräben abfängt. Daß es den landwirthschaftlich benützten Flächen ebenso schlimm ergeht, hat Sendtner schon im Jahre 1854 beklagt.**)

Die „Bodenkarten der Chiemseemoore“ haben der Landesmoorkulturanstalt schon manche praktische Dienste geleistet und vereinfachen ungemein ihre Geschäfte. Denn in den letzten Jahren haben sich eine größere Anzahl von Grundbesitzern zur Kultur dieser Moore entschlossen und den Beistand der Landesmoorkulturanstalt erbeten. Diese fordert sie dann auf, zunächst die Plannummern der Grundstücke anzugeben, die sie kultiviren wollen. Mit Hilfe der Steuerblätter finden wir die genaue Lage der Grundstücke auf unseren Bodenkarten.***)

Wir erfahren dadurch die Beschaffenheit des Bodens und können darnach meistens die Kulturanweisung geben, ohne nochmals den Ort besichtigen zu müssen.

Aber auch für alle Zukunft behalten die Karten ihren Werth. Es wird nicht mehr lange dauern, bis die Kultur der Chiemseemoore im großen Maßstab erfolgt. Wenn aber einmal alle diese Moore kultivirt sind, dann läßt sich nicht mehr feststellen, was früher Hoch- oder Wiesenmoor war, oder wo Wald gestanden ist.

Dann wird man sich fragen, warum auf dem einen Mooracker eine Kulturpflanze große Erträge gibt, auf dem zunächst liegenden nicht, warum auf dem einen Feld die Kartoffel geschmacklos und wässerig, auf dem an-

---

*) Siehe auf den Karten die Zeichen ⋊ ⋊. An solchen Stellen war es trotz vieler Bemühungen nicht möglich, den Bohrstock bis in den Untergrund zu treiben. So dicht liegt das Holz im Moor beisammen.

**) Vegetationsverhältnisse von Bayern S. 679. s. auch die erste Abhandlung über „die Moore und die Moorkultur in Bayern“ v. J. 1894.

***) Siehe die römischen und arabischen Ziffern am Rand der Bodenkarten (links und oben). Eine römische und eine arabische Ziffer z. B. XVI. 27 ist die Bezeichnung des Steuerblattes für die betr. quadratische Fläche der Bodenkarte.

stoßenden wohlschmeckend und mehlig wird,*) warum hier ohne Stal dünger und Chilisalpeter nichts wachsen will, während nicht weit davon Stal dünger und Chilisalpeter ganz nutzlos sind.

Auf diese und andere Fragen werden unsere Karten meistens die An wort geben oder die gewünschte Abhilfe schaffen; denn auf ihnen bleiben d Grenzen der verschiedenen Moorarten für immer sichtbar.

Sie sind also nicht allein gefertigt als Vorarbeiten für sichere Durc führung der Projekte, sondern auch als Kulturkarten für sichere Bewirthschaftun der Grundstücke, solange die Chiemseemoore benützt werden.

*) Nur auf Hochmoorboden werden bei den starken Niederschlägen der Voralpenlan schaft qualitativ und quantitativ vorzügliche Kartoffelernten erzielt. Im Wiesenmoor werd die Kartoffeln meist groß, enthalten aber wenig Stärke und sind weniger schmackhaft. Auß dem haben sie ähnlich wie im Mineralboden durch Krankheiten viel zu leiden.

(Fortsetzung folgt.)

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verlag M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2.
Druck von F. P. Himmer in Augsburg.

r Chiem

enden Mineral

A. Baumann.

I. Blatt.

Der Moorboden

kgl. forstlichen Versuchsanstalt.

I E M

519,7

50. Th.

100 Th.

120 Th.

70. Th.

200 Th.

Forstwart

544

Au

Weiher

Grafing

Nachmühl

Mauthäusl

Brandstätt

n. Übersee

v. Marquartstein

n. Traunst.

Haltestelle Staudach

Ber

920

Griessen-B.

Haldewüchsiges Niederung (zu Hochmoor) 100—300

Hochmoor 500—700 cm tief.

Hochmoor 300—500 cm tief.

Cultivirter Moorboden 100—300 cm tief.

Cultivirter Moorboden 5—100 cm tief.

Cultivirter Moorboden 300—500 cm tief.

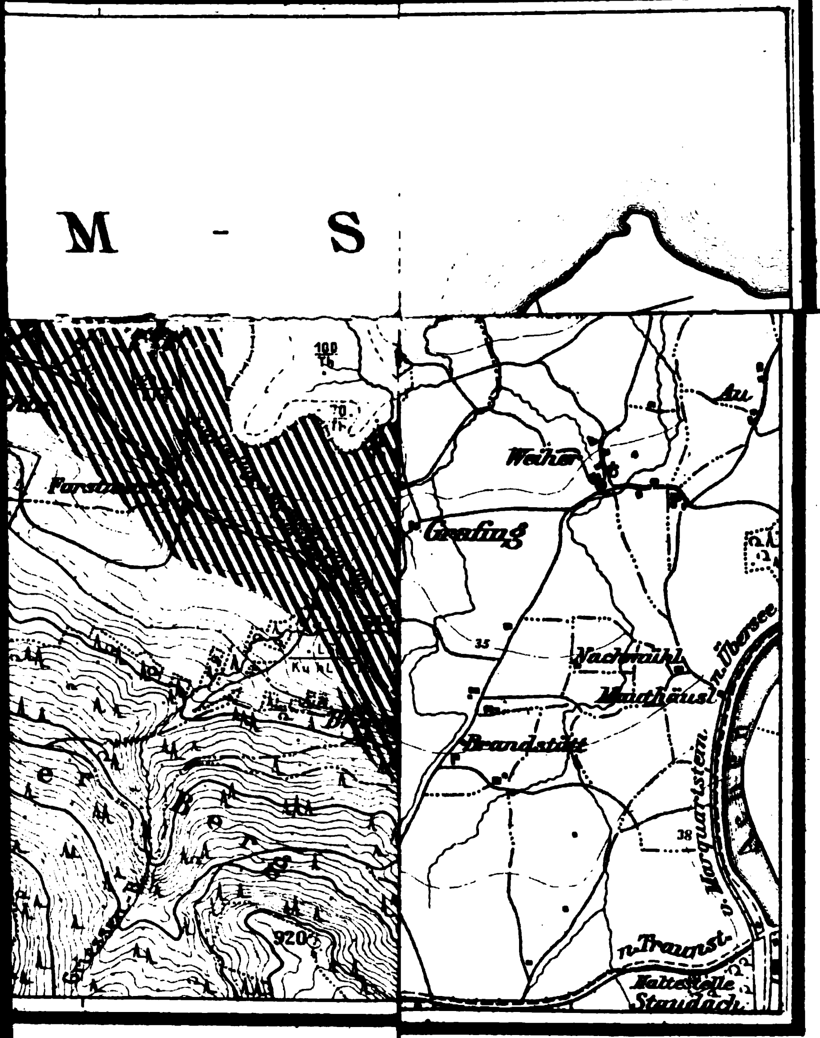
er Chie

II. Blatt.

zenden Mine ...egeführt von kgl. Ökonomierath Drescher

...s-Culturingenieur Eberaperger.

A. Baumann. ...nheit des angrenzenden Mineralbodens.



n ·Erklärung.

...l Stücker's Kunstanstalt, München.

Sandiger Lehm und ... im Untergrund.

Lehm und sandiger ... Untergrund.

Alluvial-Lehm und ...

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. März 1898. 3. Heft.

Original-Abhandlungen.

Ueber den Einfluß der Kronengröße und der Nährstoffzufuhr aus dem Boden auf Größe und Form des Zuwachses und auf den anatomischen Bau des Holzes.

Von

Dr. **Rob. Hartig.**

Die bekannte Thatsache, daß die mineralischen Nährstoffe des Bodens im Wasser gelöst von den Wurzeln aufgenommen werden und im „Nährwasser“ zu den transpirirenden Blättern emporwandern, insoweit sie nicht schon unterwegs bei den Processen des Stoffwechsels verbraucht werden, hat vielfach zu der irrigen Anschauung geführt, daß mit der Steigerung der verdunstenden Blattflächengröße sowie mit der Zunahme der Lichteinwirkung auf die Baumkrone auch die Nährstoffaufnahme proportional zunehme, ja, man ist soweit gegangen, eine lebhafte Verdunstung geradezu als eine Vorbedingung der Nährstoffaufnahme zu bezeichnen oder gar die Verdunstungsmenge als Maßstab der Produktion von Bildungsstoffen zu bezeichnen.

Die letzterwähnte Anschauung bedarf keiner Widerlegung. Die Verdunstungsmenge ist in erster Linie von der Größe der verdunstenden Blattoberfläche, von der relativen Feuchtigkeit und dem Wechsel der umgebenden Luftschichten, von der Lichteinwirkung auf die Blätter und endlich von dem Wassergehalte des Bodens abhängig. Die Aufnahme der mineralischen Nährstoffe durch die Wurzeln hängt dagegen von dem Reichthum des Bodens an aufgeschlossenen Nährstoffen und von der Oberflächengröße des aufnahmsfähigen Wurzelsystems, und innerhalb gewisser Grenzen von dem Gehalte des Bodens an Wasser ab.

Auf einem armen Boden verdunstet eine Baumkrone unter sonst gleichen Verhältnissen ebensoviel Wasser, als auf einem reichen Boden, die Assimilationsthätigkeit erzeugt aber weniger organische Substanz als auf letzterem, da mit dem Wasser eine geringere Menge von Mineralstoffen aufgenommen wird.

Eine andere Frage ist die, ob auf einem Boden von bestimmter Nährstoffgüte die Größe der verdunstenden Blattfläche bei genügender Beleuchtung einen Maßstab bilde für die Menge der Assimilationsprodukte oder kurz gesagt für die Größe des Zuwachses.

Die in jüngster Zeit wieder mehr hervortretende Neigung, bei den wirthschaftlichen Operationen, insbesondere den Durchforstungen eine möglichst große Steigerung der Blattmenge und Lichteinwirkung zu erstreben, läßt es wünschenswerth erscheinen, daß die Klarstellung dieser Frage ohne jeden Zweifel erfolgt, dann aber auch die thatsächlichen Verhältnisse allseitig anerkannt und durch Ziehung der Consequenzen berücksichtigt werden.

Ich habe nun schon wiederholt bei Veröffentlichung meiner Untersuchungen über Zuwachsform und Holzqualität meine Ansicht dahin ausgesprochen, daß in freier Stellung unter der Einwirkung des Lichtes eine größere Blattmenge am Baume zur Entwicklung gelange, als nothwendig sei, um bei Entfaltung voller Assimilationsenergie die Mineralnährstoffe des Bodens zu verwerthen. Allerdings wird ja der lichtere Stand zur Folge haben, daß nicht nur die Blattmenge und deren Lichtgenuß, sondern auch die Wurzelausbreitung und Nährstoffaufnahme für das Baumindividuum wächst. Der Zuwachs wächst aber nicht im Verhältnisse zu der Größe der assimilirenden Blattfläche, sondern ist abhängig von der Menge der zugeführten Mineralnährstoffe. Da das Licht eine übergroße Blattmenge hervorruft, vertheilen sich die Mineralnährstoffe auf die Blätter so, daß diese nur mit geschwächter Energie assimiliren, gerade so, als ob sie einem auf minderwerthigem Boden stehenden Baume angehörten. Einem überreich belaubten Baume kann man deßhalb einen Theil der Blätter entziehen, ohne die Größe des Zuwachses zu beeinträchtigen. Nimmt man einem überreich belaubten Baume den unteren Theil der Krone durch Ausästung, so werden die Blätter des verbleibenden Gipfels mit gesteigerter Energie arbeiten, da ihnen nun alle von den Wurzeln aufgenommenen Mineralnährstoffe zuströmen.

Das Cambium des oberen Baumtheiles wird entsprechend besser ernährt, also nach der Ausästung stärker zuwachsen und was an Bildungsstoffen hier mehr verbraucht wird, geht naturgemäß dem unteren Baumtheile verloren, so daß hier der Zuwachs sich verkleinern muß. Eine gemäßigte Ausästung muß aber auch auf die Qualität d. h. das Gewicht des darnach erzeugten Holzes, wenigstens im oberen Baumtheile günstig einwirken.

Die Menge des Leitungsgewebes, das sich durch Weitlumigkeit und Dünnwandigkeit seiner Organe auszeichnet und deßhalb leichtes Holz liefert, richtet sich nach dem Bedarfe des Baumes an Verdunstungswasser. Je größer also die verdunstende Blattfläche ist, ein um so größerer Antheil an Assimilationsprodukten wird zur Ausbildung dieses Gewebstheiles verwendet. Dies kann soweit gehen, daß im Holzringe überhaupt nur Leitungsgewebe neben dem Speichergewebe entsteht, daß gar nichts übrig bleibt, um auch

Festigungsgewebe zu erzeugen. Das Festigungsgewebe entsteht, wie ich schon früher nachgewiesen habe, aus dem Theil der Bildungsstoffe, der dem Baume zur Verfügung bleibt, nachdem der Bedarf an Leitungsgeweben gedeckt ist. Je mehr also die Transpiration des Baumes zurücktritt im Vergleich zur Assimilation, die ja, genügende Lichtwirkung vorausgesetzt, abhängig ist von der Zufuhr an Mineralstoffen, um so günstiger stellt sich das procentische Verhältniß von Leitungs- zu Festigungsgeweben, um so substanzreicher, d. h. spezifisch schwerer wird das Holz sein, weil der Procentsatz im Leitungsgewebe abnimmt.

In einem geschlossen erwachsenden Bestande sind es höchstens die mit ihren Kronen über die Nachbarbäume hervorragenden Bäume der ersten Stammklassen, welche erheblichen Blattluxus treiben. Durch Steigerung der Nährstoffzufuhr, wie solche als Folge einer erhöhten Einwirkung der Atmosphärilien auf licht gestellten Böden nach starken Durchforstungen oder sonstigen Aushieben vorübergehend einzutreten pflegt, werden ohne Blattvermehrung und Steigerung des Lichteinflusses diese Blätter zu bedeutend gesteigerter Assimilationsthätigkeit angeregt, und vorübergehenden Lichtstandszuwachs erzeugen.

Bei den Bäumen mittlerer und unterer Stammklassen hat der geschlossene Stand die natürliche Ausästung wohl immer schon soweit gebracht, daß jede Verminderung von Blättern zu einer Zuwachsschwächung führt. Durch Ausästung wird der Zuwachs solcher Bäume vermindert. Ob die Holzqualität dabei sinkt oder steigt, hängt davon ab, ob die Verdunstung oder die Assimilation mehr leidet. Die Produktion kann so weit leiden, daß überhaupt nur noch das zunächst erforderliche Leitungsgewebe zur Ausbildung gelangt.

Im unteren Theile der Baumkrone giebt es allerdings im Bestandesschlusse mehr oder weniger reichliche Blattmengen, die aus Mangel an Licht überhaupt nicht mehr assimiliren, oder doch nur noch eine minimale Produktionskraft besitzen. Steigert man die Beleuchtung solcher Bäume, so kann der Zuwachs derselben sich steigern, da nun der Baum die Nährstoffe des Bodens verarbeiten kann, wozu er im tiefen Schatten zuvor nicht befähigt war.

Wird andererseits die Zufuhr an Mineralstoffen aus den Wurzeln vermindert, ohne daß die Krone künstlich verkleinert wird, so muß sich das einerseits durch Abnahme des Zuwachses andererseits durch Verschlechterung der Holzqualität zu erkennen geben.

Die Blätter assimiliren nicht mehr mit derselben Energie, als zuvor. Da aber die Transpiration der Baumkrone mehr von der Blattoberflächengröße und den Zuständen der umgebenden Atmosphäre abhängig ist als von dem Wassergehalte des Bodens und der Größe des aufsaugenden Wurzelsystems, so wird die Ausbildung des Leitungsgewebes weniger geschädigt als die des Festigungsgewebes. Das Verhältniß beider Gewebsarten ändert

sich zu Ungunsten des letzteren Gewebes, das Holz wird leichter, d. h. substanzärmer.

Um die Richtigkeit der vorstehenden Sätze nochmals experimentell zu prüfen, hatte ich im April des Jahres 1894 im Forstamt Starnberg nahe dem Bahnhof Planegg folgende Versuche eingeleitet.

1. Versuch: Eine 71jährige Eiche von 15.16 m Höhe, 24.23 ctm. Durchmesser ohne Rinde, 0.3030364 cbm. Inhalt an Schaftholz und einer Schaftformzahl von 0.433,*) deren Krone in Folge freier Stellung auf einer Bestandeslücke eines mit Hainbuchen durchsprengten Eichenbestandes bis zu 4.5 m Höhe herabreichte, wurde zu einem Ästungsversuche ausgewählt. Ich ging von der Annahme aus, daß an diesem Baume sich in Foge lichter Stellung eine übergroße Krone gebildet habe und schätzte vor der Vornahme der Ausästung nach Augenmaß die Höhe, bis zu der die Wegnahme der Aeste erfolgen mußte, um die Menge der Blatt erzeugenden Zweige auf die Hälfte zu reduciren. Die Ausästung erfolgte bis zur Höhe von 8.5 m, so daß also noch eine Kronenhöhe von 6.7 m verblieb. Wenn nun auch zweifellos der Arbeitswerth ebenso wie die Verdunstung der Blätter in der unteren Hälfte der Baumkrone in Folge der Seitenbeschattung des umgebenden Bestandes geringer war, als in der besser beleuchteten oberen Kronenhälfte, so gewährt doch die Entnahme der halben Baumkrone einen ungefähren Anhalt zur Beurtheilung des Grades der Aufästung.

2. Versuch: Eine 71jährige Eiche desselben Bestandes von 15.1 m Höhe, 12.76 cm Durchmesser (ohne Rinde), 0.0965231 cbm Schaftinhalt (ohne Rinde), 0.500 Schaftformzahl, welche im geschlossenen Bestande erwachsen war und deßhalb eine erst bei etwa 10 m Höhe beginnende Krone besaß, zeigte bei 7.5 m Höhe eine Trennung des Stammes in zwei völlig gleiche Theile.

Durch Abnahme des einen Zwillings wurde die Baumkrone genau auf die Hälfte vermindert und zwar so, daß die Baumkrone in ihrer ganzen Höhe halbirt wurde. Allerdings wurde dadurch dem Lichte in erhöhtem Maaße Zutritt auch zu den unteren Theilen der verbliebenen Kronenhälfte verschafft, was die Assimilationsenergie derselben bedeutend steigern mußte.

3. Versuch: Eine ebenso alte Eiche aus geschlossenem Bestande von 13.84 m Höhe, 13.49 cm Durchmesser (ohne Rinde), 0.1008767 cbm. Schaftinhalt (ohne Rinde), 0.560 Schaftformzahl und einem Kronenansatz bei 9 m Baumhöhe ließ ich in der Krone unberührt. Ich schnitt aber zwei starke Seitenwurzeln in etwa 5 ctm. Entfernung vom Wurzelstocke ab, um zu erfahren, welchen Einfluß die damit verbundene Verminderung der Nährstoff- und Wasseraufnahme auf Größe und Form des Zuwachses, wie auch auf den anatomischen Bau des Holzes ausüben würde.

*) Selbstverständlich sind diese Angaben erst die Resultate der später vorgenommenen sektionsweisen Zuwachsberechnung.

4. Versuch: Eine 31jährige Kiefer von 12.6 m Höhe, 20.1 ctm. Durchmesser (ohne Rinde), 0,1950389 cbm. Schaftinhalt, 0.488 Schaftformzahl stand ziemlich frei auf einer Bestandeslücke und besaß 15 lebende Astquirle, deren unterster bei 5 m Baumhöhe ansetzte. Nach der Schätzung repräsentirten die untersten 7 Quirle etwa die Hälfte der Benadelung und wurden weggeschnitten, wonach also die oberen 8 Quirle, die bis zur Höhe von 9 m herabreichten, am Stamme verblieben.

5. Versuch: Eine im vollen Bestandesschlusse erwachsene 31jährige Kiefer von 14 m Höhe, 20.77 cm Durchmesser (ohne Rinde), 0.2016626 cbm Schaftinhalt, 0.425 Schaftformzahl, zeigte eine Krone, die ebenfalls bei 5 m Höhe begann, aber naturgemäß viel weniger ausgebreitet war, als die der frei erwachsenen Kiefer. Von diesem Baume ließ ich die Krone unberührt, schnitt aber eine starke Seitenwurzel nahe dem Wurzelstocke ab, um die Nahrungszufuhr zu vermindern.

6. Versuch: Eine Hainbuche von 10 m Höhe, 14.05 cm Durchmesser (ohne Rinde) 0.0662698 cbm. Inhalt, 0.427 Schaftformzahl stand in nächster Nähe der zum Versuch 1 aufgeästeten Eiche, selbstverständlich ganz unter dem Schirm des Eichenbestandes mit weit ausgebreiteter Baumkrone, die bei 1.5 m Höhe ansetzte. Die untere Hälfte der Baumkrone wurde durch Aufästung beseitigt, die obere Hälfte gewann durch die Aufästung der benachbarten Eiche 1 nicht unerheblich an Lichtgenuß.

Zwei weitere Versuche an Hainbuchen waren eingeleitet, sind aber verfehlt, weil die Stämme aus Versehen vorher gefällt wurden.

Nach 4 Jahren d. h. im Oktober 1897 ließ ich die 6 Bäume fällen und entnahm aus 0.1 m Höhe und dann in Abständen von je 1 m Holzscheiben, die mir einestheils zur sektionsweisen Zuwachsberechnung, anderntheils zur Untersuchung der Holzqualität dienten.

Ich beschränkte die Untersuchung auf die letzten 7 Jahre, indem ich für jedes dieser Jahre Größe und Form des Zuwachses feststellte, dann aber für die ersten 5 Versuchsbäume auch die anatomische Zusammensetzung aus Leitungs- und Festigungsgewebe untersuchte. Bei der Mühseligkeit der letztgenannten Untersuchungen erschien es mir ausreichend, mich auf die Baumhöhe von 0.1, 2.1, 5.1, 8.1 und 10.1 (11.1) zu beschränken.

Bevor ich zur Darstellung der Untersuchungsergebnisse übergehe, muß ich die Witterungsverhältnisse der letzten 7 Jahre charakterisiren, da dieselben einen bemerkenswerthen Einfluß auf die Zuwachsgröße der Waldbäume ausübten.

Aus den „Monatlichen Übersichten über die Witterungsverhältnisse im Königreiche Bayern," mitgetheilt durch die kgl. bayr. Meteorologische Centralstation gebe ich einen Auszug in der nebenstehenden Tabelle, aus dem für München die mittlere Monatstemperatur, die relative Luftfeuchtigkeit und die Niederschlagsmengen zu ersehen sind.

Tabelle I.

Witterungsverhältnisse der Jahre 1891—1897.

Monat	1891			1892			1893			1894			1895			1896			1897		
	Mittl. Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Niederschläge	Mittl. Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Niederschläge	Mittl. Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Niederschläge	Mittl. Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Niederschläge	Mittl. Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Niederschläge	Mittl. Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Niederschläge	Mittl. Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Niederschläge
	° C	%	mm	° C	%	mm	° C	%	mm	° C	%	mm	° C	%	mm	° C	%	mm	° C	%	mm
Januar	— 6.2	87	52.7	— 2.4	87	85.8	— 8.7	86	65.7	— 4.9	84	22.6	— 5.3	81	47.3	— 2.8	88	29.0	— 3.1	86	51.4
Februar	— 3.4	82	19.6	+ 0.7	83	56.9	+ 1.8	76	77.3	+ 1.0	75	40.7	— 8.4	79	11.9	— 2.2	85	11.1	+ 2.5	79	105.4
März	+ 3.2	69	58.0	+ 0.8	72	25.0	+ 4.2	68	34.1	+ 4.2	67	63.4	+ 1.0	73	69.5	+ 5.5	71	128.4	+ 5.5	72	75.1
April	+ 4.8	71	58.7	+ 7.4	65	79.8	+ 9.5	48	0.3	+ 9.8	61	78.8	+ 8.3	66	82.7	+ 5.1	74	120.5	+ 7.2	71	82.5
Mai	+13.4	65	61.0	+12.6	61	32.6	+11.9	63	68.3	+11.4	72	141.8	+11.5	66	114.3	+10.2	68	141.1	+ 9.8	73	112.5
Juni	+15.6	67	52.6	+15.8	69	142.7	+15.8	60	70.0	+13.8	74	117.7	+15.5	68	137.1	+15.7	69	121.7	+16.7	67	100.1
Juli	+16.6	73	173.2	+16.5	66	131.8	+17.7	65	152.7	+17.9	64	123.8	+18.5	60	81.2	+17.2	69	123.0	+17.2	69	176.4
August	+15.5	72	105.8	+19.2	59	37.1	+17.3	61	46.5	+16.1	71	120.0	+16.7	67	99.2	+14.0	77	123.6	+16.7	74	195.8
September . . .	+13.5	74	60.5	+14.2	79	178.7	+13.3	72	88.3	+11.5	74	88.4	+15.7	64	12.1	+12.8	78	157 3	+12.5	79	112.1
October	+ 8.9	83	33.6	+ 7.1	82	116.9	+ 9.4	79	59.5	+ 8.1	75	134.2	+ 7.5	72	48.1	+ 7.6	80	23.1	+ 6.6	82	39.4
November	+ 1.3	84	58.1	+ 2.6	93	26.8	+ 1.2	89	100.7	+ 3.3	86	20.6	+ 4.7	81	47.6	+ 0.8	82	20.9	+ 1.4	83	31.6
Dezember	— 0.7	85	87.7	— 3.1	82	25.2	— 2.7	91	24.3	— 1.3	83	31.6	— 0.2	87	85.6	— 1.4	84	18.2	— 0.9	84	21.8
Im Ganzen . . .		76	821.5		75	949.3		71	787.7		74	983.1		72	836.6		77	1017.9		77	1104.1

Aus der Summirung der Niederschläge geht hervor, daß im Jahre 1893 am wenigsten Regen Schnee u. s. w. niedergefallen sind, nämlich nur 787.7 mm. Im Vergleich zu den Niederschlägen der andern Jahre wäre das nicht so auffallend wenig und der ungünstige Einfluß auf den Pflanzenwuchs unverständlich, wenn nicht gerade diejenigen Monate, in denen der Wasserbedarf der Pflanzen am größten ist, einestheils die geringsten Niederschläge, anderntheils die größte Lufttrockenheit gezeigt hätten. Im April 1893 ist nur 0.3 mm Regen gefallen und die relative Luftfeuchtigkeit betrug 48, d. h. sie war weit trockener, als in irgend einem Monate der letzten 7 Jahre. Ueberhaupt war die relative Luftfeuchtigkeit im Jahr 1893 mit 71 die geringste. In Bezug auf letztere folgt dann das Jahr 1895 mit 72. In diesem Jahre war auch die Niederschlagsmenge mit 836.6 mm eine geringe.

Das bekannte Dürrjahr 1893 hat auf den Zuwachs der Waldungen einen höchst ungünstigen Einfluß ausgeübt. Ein 52jähriger Fichtenbestand bei Würzburg hat pro 1893 nur den halben Zuwachs des Jahres 1892 erzeugt. Wir werden sehen, daß alle unsere Versuchsstämme im Jahre 1893 einen höchst auffallend geringen Zuwachs zeigten, wenn man denselben mit dem des Jahres 1892 vergleicht. Aus diesem Grunde konnte ich nicht wohl den Zuwachs des Jahres 1894. d. h. des ersten Jahres nach der Versuchsanstellung mit dem 1893er Zuwachs vergleichen, um den Erfolg des Versuches auf den Zuwachs zu erkennen, vielmehr habe ich den Zuwachs des Jahres 1894 mit dem Zuwachse des Jahres 1892 verglichen. Beide Jahre stimmen in Bezug auf die Niederschläge und die Luftfeuchtigkeit ziemlich gut überein und repräsentiren gewissermassen ein Normaljahr von mittlerem Charakter der Witterung. Im Jahre 1894 hat die im Frühjahr vorgenommene Aufästung noch keinen Einfluß auf Trieb- und Blattentwicklung der verbliebenen Krone ausgeübt. Erst im Frühjahr 1895 hat die Entwicklung der Baumkrone unter dem Einflusse der veränderten Ernährungs- und Assimilationsverhältnisse des vorangegangenen Jahres gestanden. Die reichlich am Stamme der aufgeästeten Eichen entstandenen Ausschläge stammen sämmtlich aus dem Jahre 1895, kamen also erst ein Jahr nach der Aufästung zur Entwicklung. Dies ist eine Thatsache, die meines Wissens in der Litteratur bisher nicht hervorgehoben ist, die aber volle Beachtung verdient.

Die Resultate der Versuche.

a. Zuwachsgröße und Zuwachsform.

1. Die frei erwachsene Eiche, deren Krone bis zur Hälfte der Blätter vermindert worden war, ergab bei der sektionsweisen Zuwachsberechnung folgenden Inhalt:

1890	= 0.2695182 cbm.	Höhe	= 14.40 m
1891	= 0.2816413 „	„	= 14.72 „
1892	= 0.2931508 „	„	= 15.02 „

1893 = 0.3030364 cbm. Höhe = 15.16 m
1894 = 0.3152179 „ „ = 15.36 „
1895 = 0.3252015 „ „ = 15.48 „
1896 = 0.3382436 „ „ = 15.62 „
1897 = 0.3523446 „ „ = 16.00 „

Der Jahreszuwachs, sowie der Zuwachs der verschiedenen Baumhöhen in □cm ist in Tabelle II in abgerundeten Zahlen zusammengestellt.

Tabelle II.

Baumhöhe m	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
			Eiche, Frühjahr 1894 aufgeästet.				
14.1	0.20	0.51	0.45	0,74	0.69	0.85	1.07
13.1	0.57	1.06	0.87	1.55	1.51	1.76	1.46
12.1	1.35	2.00	1.89	2.56	2.72	3.16	3.65
11.1	2.87	3.53	3.18	5.61	4.65	5.92	7.37
10.1	5.69	6.25	5.26	8.23	7.43	7.91	8.79
9.1	7.14	7.42	5.84	8.68	8.21	10.55	10.98
*8.1	10.07	10.04	7.55	11.11	10.11	13.30	12.29
7.1	9.86	10.16	8.02	10.48	8.75	13.35	10.56
6.1	10.11	10.36	9.54	11.66	8.87	10.17	9.79
5.1	10.91	10.55	8.64	10.30	7.38	9.35	9.50
*4.1	11.07	10.37	8.67	10.06	7.33	9.36	9.73
3.1	12.63	10.93	9.80	10.61	6.71	8.82	9.61
2.1	12.29	11.94	9.87	10.71	8.40	10.63	14.39
1.1	13.97	12.70	10.97	11.10	10.07	13.33	15.11
0.1	27.[illegible]7	19.61	16.69	16.85	13.81	24.14	33.25
			Zuwachs in Cubdm.				
ganz. Stamm	12.123	11.510	9.886	12.181	9.984	13.042	14.101

* bezeichnet den Kronenansatz vor und nach der Aestung.

Im Sommer 1893 ist der Zuwachs in allen Baumhöhen erheblich geringer als im Jahre 1892. Das ist dem Umstande zuzuschreiben, daß die Aufnahme der Nährstoffe aus dem trockenen Boden in hohem Grade erschwert war. Der Zuwachs des Ästungsjahres ist um etwas größer, als der des Jahres 1892.

Dies würde sich schon dadurch erklären, daß bei gleich gebliebener Nährstoffzufuhr aus dem Boden die Blätter der oberen Kronenhälfte mit verdoppelter Assimilationsenergie gearbeitet haben und der Theil der erzeugten Bildungsstoffe, der vor der Ästung dem Zuwachs der Äste in dem unteren Theile der Krone diente, nunmehr dem Schaftzuwachse zu Gute gekommen ist. Blattmenge und Beleuchtung der oberen Krone sind im Ästungsjahre dieselben geblieben, die sie vor der Ästung waren; da der Zuwachs sich nicht vermindert hat, bleibt nur die Erklärung übrig, daß die obere Kronenhälfte nunmehr mit etwa doppelter Assimilationsenergie arbeiten konnte.

Was die Form des Zuwachses betrifft, so ergiebt ein Blick auf die Tabelle, daß von 6 m aufwärts der Zuwachs nach der Aestung bedeutend

größer geworden ist, als er vor der Aestung war, wogegen nach unten zu der Zuwachs sich verringert hat. Die Schaftform ist in Folge dessen besser geworden, sie hat sich von 0.433 auf 0.436 in vier Jahren gehoben. Die Produktion von Bildungsstoffen, die vor der Aestung in der ganzen Baumkrone bis zu 4.5 m Höhe abwärts vertheilt war, hat sich nach der Aestung auf die obere Krone concentrirt und hat sich damit die Ernährung des Cambiummantels im Gipfel des Baumes erheblich gebessert. Der Mehrverbrauch an Bildungsstoffen in der oberen Hälfte des Schaftes mußte naturgemäß eine Abschwächung der Bildungsstoffzufuhr für den unteren Baumtheil nach sich ziehen, der deßhalb im Zuwachse geschädigt wurde.

Das Jahr 1895, in welchem die Blattmenge erweislich schon durch das Hervorsprossen zahlreicher Ausschläge sich vergrößert hatte, zeigt zwar dieselbe Form des Zuwachses, wie im Jahre 1894, doch ist die Größe desselben eine auffallend geringe. Ob dies mit der großen relativen Lufttrockniß oder mit der geringen Niederschlagsmenge in dem Zeitraum vom November 1894 bis Anfang Mai 1895 in Beziehung steht, oder wie dies sich sonst erklärt, vermag ich nicht zu entscheiden.

In den beiden letzten Jahren 1896 und 1897 steigt der Zuwachs besonders unten am Fuße des Stammes, was ja immer ein Zeichen für gesteigerte Bodenthätigkeit ist. Die größere Einwirkung der Atmosphärilien unter der gelichteten Baumkrone könnte wohl eine schnellere Zersetzung der im Boden angesammelten Humusvorräthe zur Folge gehabt haben.

Bemerkenswerth ist noch, wie vor der Aestung der Zuwachs regelmäßig von oben nach unten zunahm, wogegen nach der Aestung der Zuwachs im ganzen Schafte unterhalb der Krone sich mit Ausnahme der untersten Stammtheile gleich blieb oder selbst etwas nach unten verkleinerte.

Dadurch nähert sich die Wuchsform derjenigen, die im Bestandesschluß erwachsene Bäume mittlerer und geringerer Stärkeklassen besitzen. —

2. Die im Bestandesschlusse erwachsene bei 7.9 m Höhe in zwei gleichwerthige Theile sich spaltende Eiche hatte im Frühjahr 1894, als bei 7.5 m der eine Zwilling abgeschnitten wurde, ohne den Inhalt dieses Stammtheiles einen rindenlosen Schaftgehalt von 0.0965231 cbm., im Jahr 1897 bei der Fällung einen Inhalt von 0.1094382 cbm.

Der Zuwachsgang des Stammes ohne den abgeschnittenen Zwilling geht aus der Tabelle III hervor. Um den Zuwachs des Jahres 1894 mit dem des Jahres 1892 vergleichen zu können, ist es nöthig, den Zuwachs des abgeschnittenen Zwillings dem letzteren hinzuzuzählen. Man darf, ohne einen nennenswerthen Irrthum zu begehen, wohl annehmen, daß derselbe ebensogroß war, wie der seines am Baume verbliebenen völlig gleich großen Zwillingsbruders. Derselbe ist aus der Zuwachsberechnung bekannt und beträgt [illegible]8302 cubdm. Der Gesammtzuwachs des Jahres 1892 beträgt mithin [illegible]839 cbd. Da der Zuwachs des Jahres 1894 sich nur auf 3.474 cbd.

beläuft, so ersieht man, daß die Halbirung der Krone den Zuwachs auf 71.8% des früheren Zuwachses vermindert hat.

Tabelle III.

Baumhöhe m	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
			Gabeleiche, deren Krone Frühjahr 1894 halbiert ist.				
14.1	0.07	0.14	0.16	0.40	0.58	0.74	0.72
13.1	0.77	1.09	1.01	1.85	1.59	1.70	1.54
12.1	0.86	1.21	1.21	1.99	1.56	1.41	1.48
11.1	1.35	1.63	1.33	2.33	2.31	2.52	2.09
10.1	1.52	1.39	1.62	3.01	2.56	2.67	2.56
9.1	1.13	1.35	1.18	2.33	2.52	2.83	2.71
8.1	1.56	1.49	1.73	2.90	2.77	2.38	2.69
*7.1	2.96	2.89	2.65	2.40	1.68	2.00	2.03
6.1	3.28	3.83	2.93	2.31	2.18	2.38	2.23
5.1	2.97	4.55	2.75	1.91	1.58	1.59	1.60
4.1	3.30	3.70	3.26	2.43	1.76	1.95	2.51
3.1	4.09	3.80	3.13	2.80	2.07	2.29	2.31
2.1	4.12	4.57	3.49	2.95	2.19	3.01	3.05
1.1	4.61	4.50	3.58	2.82	2.03	2.88	3.32
0.1	9.41	7.88	5.13	4.60	2.32	4.08	5.29
			Zuwachs in Cubdm.				
ganz. Stamm	3.728	4.009	3.261	3.474	2.854	3.238	3.349

* Gabelstelle.

Es wäre nun aber ein Irrthum, aus dem Umstande, daß die Halbirung der Krone den Gesammtzuwachs nicht auf die Hälfte sondern nur auf etwa Dreiviertel des früheren Zuwachses herabgedrückt hat, den Schluß zu ziehen, daß auch hier im geschlossenen Bestande die gesteigerte Assimilationsenergie der halben Blattkrone lediglich eine Folge gesteigerter Mineralstoffzufuhr gewesen sei.

Hier hat es vielmehr zweifelsohne auch die größere Lichteinwirkung insbesondere auf den unteren Theil der verbliebenen Krone dem Baume ermöglicht, in allen Theilen mit größtmöglicher Energie zu arbeiten. Die Beseitigung der einen Kronenhälfte gab dem Lichte die Möglichkeit, mit voller Energie bis zum unteren Kronentheile auf die Blätter einzuwirken, so daß diese unter Zufuhr reichlicher Mineralstoffe weitaus mehr producirten, als sie es bei unverletzter Krone wegen der Beschattung durch das ununterbrochene Kronendach im Stande waren.

Die Abnahme des Zuwachses trotz gesteigerter Lichtwirkung beweist, daß im geschlossenen Walde eine größere Blattverminderung durch Aufästung schädlich ist, weil damit die nothwendige Menge den Producenten verloren geht. Sehr bezeichnend für die Wirkung des ausgeführten Versuches ist die Form des Zuwachses. Nach der Halbirung der Krone zeigt der verbliebene Zwilling oberhalb 7.5 m eine bedeutende Zuwachssteigerung, die nahezu das Doppelte

des bisherigen Zuwachses erreicht. Unterhalb der Gabelungsstelle ist dagegen der Zuwachs andauernd bedeutend gesunken.

3. Die im Bestandesschlusse erwachsene Eiche, an welcher zwei starke Seitenwurzeln abgeschnitten wurden, hatte im Frühjahr 1894 einen Schaftinhalt von 0.1008767 cbm. Derselbe hat sich bis zum Herbst 1897 auf 0.110935 cbm. erhöht. Der Zuwachsgang ist aus der Tabelle IV zu erkennen.

Tabelle IV.

Baumhöhe m	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
	Eiche, Frühjahr 1894 an Wurzeln beschnitten.						
13.1	0.78	1.26	1.31	1.14	1.16	0.90	1.27
12.1	1.29	2.01	1.63	1.11	1.43	1.23	1.28
11.1	1.28	1.64	1.79	0.97	1.08	0.93	1.39
10.1	1.94	1.90	1.85	1.37	1.50	1.42	1.79
9.1	2.59	2.43	2.02	1.70	1.73	1.63	1.79
8.1	2.54	2.36	2.28	1.94	1.98	2.28	2.19
7.1	2.29	2.20	2.10	1.56	1.58	2.04	2.37
6.1	2.07	2.40	2.14	1.54	1.56	1.73	1.75
5.1	2.59	2.63	2.00	1.68	1.87	2.05	2.08
4.1	2.73	2.43	2.28	2.13	1.79	2.17	2.38
3.1	3.36	2 94	2.23	1.50	1.89	2.10	2.31
2.1	3.07	2.91	2.55	1.78	2.20	2.42	2.24
1.1	3.09	3:55	2.53	1.91	2.36	3.24	3.50
0.1	6.79	6.88	3.18	2.32	2.63	4.41	5.94
	Zuwachs in Cubdm.						
ganz. Stamm	3.301	3.409	2.830	2.150	2.343	2.635	2.929

Durch die Verminderung der Nährstoffzufuhr ist der Zuwachs in allen Theilen des Baumes gleichmäßig auf etwa $^2/_3$ der früheren Größe herabgesunken.

Durch gesteigertes Wachsthum der am Baume verbliebenen Wurzeln erholt sich der Zuwachs in den Folgejahren allmälig, hat aber immer noch weitaus nicht wieder die Höhe erreicht, die er im Jahre 1892 besaß.

Besonders interessant ist die Thatsache, daß die Zuwachsform in Folge der Wurzelverminderung in keiner Weise sich geändert hat. Die Form des Zuwachses wird also durch die Krone, die Größe des Zuwachses durch die Ernährung und die Größe der beleuchteten Krone bestimmt. Die Blattmenge und der Beleuchtungsgrad der Krone sind im Jahre der Anstellung des Versuches völlig unverändert geblieben, die geringe Produktion des Baumes rührt also daher, daß diese Blätter schlechter ernährt wurden und demnach träger assimilirten als zuvor.

4. Die auf einer Bestandeslücke stehende zur Hälfte aufgeästete Kiefer hatte bis zur Fällung einen Inhalt von 0.2621985 cbm. und eine Höhe von 14.3 m erreicht. Der Höhenzuwachs betrug im Jahre

1892 = 0.44 m	1895 = 0.55 m
1893 = 0.20 m	1896 = 0.35 m
1894 = 0.35 m	1897 = 0.44 m

Das Trockenjahr 1893 hat also auch schon den Höhenwuchs im Monat Mai ungünstig beeinflußt, die Aufästung konnte dagegen erst im Jahr 1895 fördernd auf den Längenwuchs einwirken, da dieser doch von der kräftigen Entwicklung der Knospen im Jahr 1894 wesentlich mit bedingt wurde.

Tabelle V.

Baumhöhe m	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
			Kiefer, im Frühjahr 1894 aufgeästet.				
12.1	.	0.25	0.40	1.88	2.93	4.04	3.69
11.1	1.87	2.62	2.83	6.04	7.88	9.91	7.62
10.1	4.73	5.87	5.36	8.31	10.88	12.16	8.88
9.1	10.47	11.33	13.58	16.86	14.48	16.83	16.26
*8.1	13.26	14.05	11.93	17.12	14.90	16.29	16.88
7.1	13.77	13.83	11.70	15.96	13.97	17.66	14.66
6.1	17.27	16.53	12.22	17.55	14.54	17.72	15.41
5.1	17.15	16.03	11.09	13.37	11.16	13.53	15.04
*4.1	17.48	12.48	12.15	13.31	12.12	15.49	17.42
3.1	16.38	13.97	13.12	12.14	8.55	12.68	15.63
2.1	23.74	16.71	13.96	12.62	8.88	14.71	16.75
1.1	23.63	16.94	17.44	16.31	12.32	16.34	17.76
0.1	39.15	28.93	25.00	21.44	14.83	27.91	39.94
			Zuwachs in Cubdm.				
ganz. Stamm	17.834	15.507	13.826	16.419	14.012	18.131	18.598

* Kronenansatz vor und nach der Aufästung.

Der Zuwachsgang gibt sich aus der Tabelle V zu erkennen. Man sieht, daß im Ästungsjahre der Zuwachs ebenso wie bei der aufgeästeten Eiche, etwas größer gewesen ist, als im Jahre 1892 und es unterliegt demnach keinem Zweifel, daß auch bei der Kiefer in lichtem Stande mehr Nadeln am Baume erzeugt werden, als nothwendig sind, um die Mineralnährstoffe zu verarbeiten. Das Jahr 1895 ist auch bei diesem Baume durch einen schwächeren Zuwachs ausgezeichnet als das Jahr 1894. Die Zuwachssteigerung in den Jahren 1896 und 1897 ist einerseits eine Folge der inzwischen wieder vergrößerten Krone, andererseits steht sie mit der naturgemäßen Wuchssteigerung des Baumes in Verbindung, die eine Folge des immer größer werdenden Wurzelsystems ist. Die Form des Zuwachses nach der Aufästung wird ebenso wie bei den Eichen durch bedeutende Wuchssteigerung in der oberen, durch Zuwachsabnahme in der unteren Baumhälfte charakterisirt. Der Zuwachs vor der Ästung war ein nach unten zunehmender; nach der Ästung nimmt er in auffälliger Weise nach unten bis zu etw. 2 m Höhe ab.

5. Die Bestandeskiefer, von welcher eine starke Seitenwurzel abgeschnitten war, hatte bei der Fällung einen Schaftinhalt von 0.2448950 cbm und eine Höhe von 15.3 m erreicht. Der Höhenzuwachs betrug im Jahr

1892 = 0.45 m
1893 = 0.37 „
1894 = 0.40 „
1895 = 0.31 „
1896 = 0.34 „
1897 = 0.30 „

Man sieht daraus, daß im ersten Jahre nach der Wurzelverminderung der Höhenzuwachs keinen Schaden erlitten hatte, da ja im Frühjahr die Triebentwicklung auf Kosten der Reservestoffe erfolgt. Im Jahr 1895 kam dann die Schädigung des Baumes dadurch zum Ausdruck, daß der Längstrieb nur 31 ctm lang wurde.

Der Massenzuwachs in Größe und Vertheilung ist aus der Tabelle VI ersichtlich. Da wir das Dürrjahr 1893 unberücksichtigt lassen müssen, so zeigt die Tabelle, daß auch bei dieser Kiefer wie bei der Eiche 3 der Zuwachs durch die Verminderung der Nährstoffzufuhr erheblich gelitten und auch bis zum Jahre 1897 sich noch nicht wieder zur früheren Größe erholt hat. Die Zuwachsform ist dieselbe geblieben, wie vor der Anstellung des Versuches, der Zuwachs selbst hat sich in allen Baumhöhen gleichmäßig vermindert.

Tabelle VI.

Baumhöhe m	1891	1882	1893	1894	1895	1896	1897
Kiefer, im Frühjahr 1894 an Wurzel beschnitten.							
13.1	.	.	0.42	0.84	1.16	1.29	1.07
12.1	0.83	1.43	1.31	2.52	2.80	2.24	2.21
11.1	3.97	5.85	4.90	7.12	6.66	5.92	7.49
10.1	6.30	8.60	6.28	7.91	7.52	8.48	9.67
9.1	10.36	11.40	6.95	11.16	9.70	10.23	10.76
8.1	12.09	12.41	6.59	10.08	9.91	9.26	10.22
7.1	12.52	12.25	7.48	10.67	9.09	8.69	10.63
6.1	11.31	12.21	6.74	8.98	7.31	6.73	8.83
5.1	11.99	11.24	6.48	9.07	7.76	7.66	7.80
4.1	11.99	11.31	6.56	9.35	6.80	7.44	8.13
3.1	11.00	11.05	6.03	9.33	8.15	8.85	9.30
2.1	11.29	9.40	6.01	9.16	7.62	8.31	9.03
1.1	16.87	12.15	7.46	11.51	9.01	9.81	10.98
0.1	20.71	18.80	12.73	14.92	14.31	15.76	17.25
Zuwachs in Cubdm.							
ganz. Stamm	13.089	12.873	7.959	11.516	10.065	10.280	11.372

6. Die bis zur Mitte der Krone aufgeästete Heinbuche hat im Jahre 1897 einen Schaftinhalt von 0.0842821 cbm und eine Höhe von 10.8 m erreicht.

Der Höhenzuwachs betrug pro 1893 = 0.12 m
1894 = 0.07 „
1895 = 0.35 „
1896 = 0.15 „
1897 = 0.30 „

Man sieht, daß das Trockenjahr 1893 ungünstig auf den Höhenzuwachs des Jahres 1894 eingewirkt hat, daß aber im Jahre 1895 ein gesteigerter Längenzuwachs eintrat, weil im Ästungsjahre Knospenbildung und Reservestoffablagerung in den Gipfelzweigen eine sehr günstige war.

Tabelle VII.

Baumhöhe m	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
			Heinbuche, Frühjahr 1894 aufgeastet.				
8.1	0.38	0 32	0.62	0.72	0.99	1.25	1.84
7.1	0.74	0.70	0.81	1.18	1.70	2.08	2.27
6.1	1.09	1.21	0.59	2.07	2.67	3.54	4.03
5.1	4.18	2.63	1.46	3.24	5.59	7.25	8.03
4.1	4.72	3.71	2.18	4.19	5.81	7.45	7.51
3.1	7.38	4.53	2.95	5.07	4.60	7.07	6.45
2.1	7.33	5.47	3.27	4.30	6.39	6.76	5.66
1.1	7.96	6.45	4.82	4.89	8.63	12.18	11.62
0.1	15.74	9.35	6.42	9.21	11.42	13.36	15.39
			Zuwachs in Cubdm.				
ganz. Stamm	4.068	2.934	1.970	2.971	4.174	5.348	5.520

Der aus Tabelle VII ersichtliche Massenzuwachs zeigt, daß die Entnahme der halben, unteren Krone auf den Zuwachs keinen nachtheiligen Einfluß ausgeübt hat. Von 3 m aufwärts hat der Zuwachs bedeutend zugenommen, wogegen am unteren Stammende der Zuwachs sich verminderte. In den Folgejahren steigert sich der Zuwachs nicht unerheblich und das ist offenbar die Folge davon, daß die nahe dabei stehende zur Hälfte aufgeastete Eiche Nr. 1 so viel Licht durch ihre Krone hindurchläßt, daß nun nicht allein die Blätter durch gesteigerte Lichtwirkung besser assimiliren konnten, sondern auch gesteigerte Bodenthätigkeit die Nährstoffzufuhr vermehrte.

b. Anatomische Beschaffenheit des Holzes.

Indem ich auf die einleitenden Darlegungen dieser Abhandlung Bezug nehme, gehe ich direkt zur Darstellung der Veränderungen über, die der anatomische Bau des Holzes in Folge der Eingriffe in das Pflanzenleben erfahren hat. Da es nicht möglich ist, die Substanzmenge resp. das specifische Trockengewicht des Holzes an einem einzelnen Jahresmantel zu bestimmen, so mußte ich die Veränderungen im anatomischen Bau des Holzes direct durch quantitative Bestimmung des Leitungs- und Festigungsgewebes zu bestimmen suchen.

Für jeden der letzten sieben Jahrringe untersuchte ich an mindestens vier Seiten der Holzscheiben das procentische Verhältniß des Leitungs- und Festigungsgewebes. An mikroskopischen Präparaten wurde unter Zuhilfenahme des Ocularmikrometers bei der Eiche die Menge des Festigungsgewebes und des Leitungsgewebes, bestehend aus dem Gefäßporenkreis und den Tracheidenzügen bestimmt und beide Größen in Procentzahlen umgerechnet.

Dieses Procentverhältniß ist der Ausdruck für das specifische Gewicht des Holzes, das sich allerdings nicht direkt daraus folgern läßt. Man kann nur sagen, je größer der procentische Antheil des Leitungsgewebes am Holzringe ist, um so leichter, je kleiner, um so schwerer wird das Holz sein. Auf das Speichergewebe wurde bei dieser Untersuchung keine Rücksicht genommen.

Es kam aber auch darauf an, die absolute Größe der beiden Gewebsarten zu bestimmen, die natürlich nicht allein von den procentischen Verhältnissen derselben zu einander, sondern auch von der Größe des Jahreszuwachses in dem betreffenden Baumtheile abhängt.

Letztere kennen wir aus den Tabellen II bis VII. Theilt man den Flächenzuwachs nach dem festgestellten Procentverhältniß in Leitungs- und Festigungsgewebe, so bekommt man die in Tabelle VIII (S. 88) neben den Procentsätzen angeführten Zahlen in Qcm.

Die Rechnungen sind allerdings nicht mit den abgekürzt aufgeführten Zahlen der Tabellen ausgeführt, sondern mit den mehrstelligen Zahlen der Untersuchung. Daraus erklärt sich, daß bei einer etwaigen Prüfung der Zahlen kleine Differenzen in der zweiten Decimalstelle häufig vorkommen werden. Ich habe die Untersuchung auf fünf Baumhöhen beschränkt und auch bei der Eiche, deren Wurzeln abgeschnitten waren, die untersten Theile auf 0.1 m Höhe noch unberücksichtigt gelassen, weil es so unmittelbar über den Wurzeln unmöglich oder doch außerordentlich mühevoll gewesen wäre, einen brauchbaren Durchschnitt der procentischen Verhältnisse von Leitungs- und Festigungsgewebe für den ganzen Stammumfang zu finden. Die Scheibe aus 11.1 m Höhe liegt schon innerhalb der Krone, was bei dem Vergleiche der Resultate berücksichtigt werden muß.

1. Die bis zur Hälfte aufgeästete Eiche I in lichter Stellung zeigt in allen Baumhöhen vor der Ästung in den Jahren 1891—1893 höhere Procentsätze des Leitungsgewebes, als die im Bestandesschlusse erwachsene Eiche II. Ihr Holz muß also leichter sein, als das der letzten Eiche. Das stimmt mit meinen früheren Untersuchungen, aus denen hervorging, daß die überreiche Blattmenge großkroniger Bäume ungünstig auf die Holzqualität einwirkt, weil der Baum verhältnißmäßig mehr transpirirt als assimilirt.

Die Verminderung der verdunstenden Blättermenge hat, wie wir gesehen haben, die Erzeugung von Bildungsstoffen nicht vermindert, weil der verbleibende Blattrest in Folge gesteigerter Nährstoffzufuhr mit gesteigerter Energie arbeitete. Dagegen hat sich die Verdunstungsgröße nach der Aufästung verringert, in Folge dessen weniger Leitungsgewebe nöthig waren, somit mehr Bildungsstoffe für die Erzeugung von Festigungsgewebe zur Verfügung stand. Aus Gründen, die ich früher angegeben habe, müssen wir die abnormen Jahre 1893 und 1895 ausschließen und uns zunächst an die Jahre 1892 und 1894 halten. Beide habe ich in der Tabelle durch fett

Tabelle VIII.

Vertheilung des Festigungs- und Leitungsgewebes der Eiche nach Aufästung (I) und Wurzelverminderung (II.)

Baumhöhe	0.1 m				2.1 m				5.1 m				8.1 m				11.1 m			
	Leitung		Festigung		Leitung		Festigung		Leitung		Festigung		Leitung		Festigung		Leitung		Festigung	
Jahre	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.
I. Eiche, 1894 aufgeästet.																				
1891	65	17.6	35	9.5	68	8.4	32	3.9	65	7.1	35	3.8	67	6.7	33	3.3	58	1.7	42	1.2
1892	**72**	**14.1**	**28**	**5.5**	**69**	**8.2**	**31**	**3.7**	**66**	**6.9**	**34**	3.6	**69**	**6.9**	**31**	**3.1**	**62**	**2.2**	**38**	**1.3**
1893	73	12.2	27	4.5	74	7.3	26	2.6	69	5.9	31	2.7	69	5.2	31	2.3	59	1.9	41	1.3
1894	**64**	**10.7**	**36**	**6.0**	**66**	**7.1**	**34**	**3.6**	**62**	**6.4**	**38**	**3.9**	**54**	**6.0**	**46**	**5.1**	**49**	**2.7**	**51**	**2.9**
1895	87	12.0	13	1.8	82	6.9	18	1.5	71	5.3	29	2.1	71	7.2	29	2.9	63	2.9	37	1.7
1896	58	14.0	42	10.1	69	7.3	31	3.3	53	5.5	47	4.4	58	7.7	42	5.6	51	3.0	49	2.9
1897	55	18.3	45	14.9	65	8.3	35	5.0	62	5.9	38	3.6	62	7.6	38	4.7	45	3.3	55	4.1
II. Eiche, 1894 Wurzeln abgeschniteen.																				
1891					57	1.75	43	1.32	60	1.55	40	1.04	67	1.70	33	0.84	56	0.72	44	0.56
1892					**60**	**1.75**	**40**	**1.16**	**57**	**1.50**	**43**	**1.13**	**64**	**1.50**	**36**	**0.85**	**47**	**0.77**	**53**	**0.87**
1893					71	1.81	29	0.74	66	1.32	34	0.68	67	1.53	33	0.75	58	1.04	42	0.75
1894					**78**	**1.39**	**22**	**0.39**	**82**	**1.38**	**18**	**0.30**	**77**	**1.49**	**23**	**0.45**	**69**	**0.67**	**31**	**0.30**
1895					70	1.54	30	0.66	82	1.53	18	0.34	72	1.42	28	0.55	60	0.65	40	0.43
1896					67	1.62	33	0.80	74	1.52	26	0.53	69	1.58	31	0.71	68	0.63	32	0.30
1897					66	1.47	34	0.76	77	1.60	23	0.48	65	1.42	35	0.76	62	0.86	38	0.58

gedruckte Zahlen hervorheben lassen. Man wird nun sehen, daß in allen untersuchten Baumhöhen nach der Ästung die Procentsätze des Festigungsgewebes bedeutend gestiegen, die des Leitungsgewebes gesunken sind.

Die absolute Größe des Leitungsgewebes ist mit Ausnahme der beasteten Baumkrone (11.1 m) in allen Baumhöhen gesunken, die absolute Größe des Festigungsgewebes fast in allen Baumhöhen bedeutend gestiegen. Diese günstige Beeinflussung der Holzbeschaffenheit bleibt auch in den Jahren 1896 und 1897 erhalten. Nur das Jahr 1895, das ja auch so geringen Zuwachs zeigte, erzeugte geringwerthiges Holz. Dasselbe ist selbst noch schlechter, als das Holz des Dürrjahres 1893.

Ich darf wohl behaupten, daß diese Untersuchungsergebnisse die Richtigkeit meiner Anschauungen glänzend bestätigen.

2. Die Bestandeseiche, deren Wurzeln vermindert worden sind, mußte voraussichtlich gerade die entgegengesetzte Veränderung in der Zusammensetzung des Holzes zeigen. Die verdunstende Baumkrone war unverändert geblieben, die Nährstoffzufuhr dagegen wesentlich abgeschwächt. Allerdings war auch die Wasseraufnahme durch den Versuch erschwert und vermindert. Die Größe der Wasseraufnahme wird von zwei Faktoren bedingt, nämlich einmal von der Verdunstungsgröße und zweitens von der Leichtigkeit, den Bedarf an Wasser aus dem Boden zu ersetzen. Von diesen beiden bestimmenden Faktoren ist der erste unverändert geblieben in dem Sinne, als alle Verhältnisse der Baumkrone, welche die Verdunstungsgröße bestimmen, die gleichen blieben. Es hat sich nur die Leichtigkeit des Wasserersatzes aus dem Boden vermindert. Dagegen hat sich die Nährstoffaufnahme, die ausschließlich von der Größe der aufnahmsfähigen Wurzeloberfläche und dem Gehalte des Bodens an aufgeschlossenen Mineralstoffen abhängt, durch das Abschneiden zweier starker Wurzeln proportional der Verminderung der Wurzeloberfläche vermindert.

Nun zeigt in der That die absolute Größe des Leitungsgewebes in allen Baumhöhen eine geringe Abnahme entsprechend der etwas verminderten Wasseraufnahme. Die Abnahme an Festigungsgewebe ist aber so bedeutend, daß das Procentverhältniß beider Gewebsarten sich zu Gunsten des Leitungsgewebes bedeutend vergrößert hat.

Bei 2.1 m Baumhöhe betrug das Leitungsgewebe 1892 nur 60%, im Jahr 1894 beträgt es 78%. Bei 5.1 m Höhe steigt es von 57% auf 82%.

Auch in den Folgejahren ist in allen Baumhöhen das Holz substanzärmer, als es vor der Wurzelverminderung war.

Verschlechterung des Bodens vermindert die Holzgüte ebenso, wie eine übergroße Kronenentwicklung der Bäume.

Bei den Kiefern mußte die Ermittelung des Verhältnisses zwischen Leitungs- und Festigungsgewebe auf anderem Wege geschehen als bei der Eiche. Es führt bei den Nadelhölzern die Messung mittelst eines fein gearbeiteten

Maßstabes, auf dem das Millimeter in 5 Theile eingetheilt ist und unter Lupenvergrößerung noch Zehntelmillimeter genau abgemessen werden können, zu sichereren Resultaten als die mikroskopische Untersuchung. Auf einer mit sehr scharfem Skalpell oder dem Rasirmesser geglätteten Schnittfläche tritt nach Befeuchtung die Grenze zwischen dem hellen lockeren Leitungsgewebe und der dunkler gefärbten festen Zone des Festigungsgewebes mit einigermaßen genügender Schärfe hervor.

Schwierig und ungenau wird die Bestimmung nur bei solchen breiten Jahresringen, zumal des oberen Schafttheiles, bei denen das Festigungsgewebe auf eine sehr schmale, wenig abgegrenzte Schicht reducirt ist.

3. Die bis zur Hälfte der Krone aufgeästete Kiefer I hat, wie wir sahen, denselben Zuwachs nach der Aestung erzeugt, als sie vorher besaß. Mit der Verminderung der verdunstenden Blattmenge mußte die Ausbildung des Leitungsgewebes abnehmen, das Festigungsgewebe dagegen sich vermehren. Die Tabelle IX (S. 91) zeigt, daß die Voraussetzung sich vollständig bestätigt hat. In allen untersuchten Baumhöhen vermindert sich der Procentsatz des Leitungsgewebes in auffallender Weise bei 0.1 m von 73 auf 61%, bei 2.1 m von 71 auf 58%, bei 5.1 m von 82 auf 66% ꝛc.

In allen Baumtheilen unterhalb der Krone vermindert sich auch quantitativ das Leitungsgewebe bei 0.1 m von 21.1 auf 13.1, bei 2.1 m von 11.9 auf 7.3.

Das Festigungsgewebe nimmt dagegen in allen Baumhöhen procentisch und quantitativ bedeutend zu. Das Holz ist also in Folge der Ästung substanzreicher geworden, ohne an Menge abzunehmen.

4. Die Bestandeskiefer hat vor der Wurzelbeschneidung in den Jahren 1891 bis 1893 besseres Holz als die auf der Lücke erwachsene Kiefer, weil sie naturgemäß weniger verdunstete.

Nach der Ausführung des Versuchs dreht sich das Verhältniß um, d. h. im Jahre 1894 sinkt zwar quantitativ das Leitungsgewebe, es steigt aber unterhalb der Baumkrone wenigstens bei 2.1 und 5.1 m Höhe das Procent des Leitungsgewebes so, daß das Holz an Substanzreichthum bedeutend abnimmt. Vom Jahre 1894 an ist das Holz dieser Kiefer leichter und schlechter, als das der ersteren Kiefer, vor dem Jahre 1894 war es substanzreicher als das Holz jenes Baumes. Damit ist auch für diese Holzart dasselbe Resultat gewonnen, das für die Eiche besprochen wurde.

Das Holz der Hainbuche habe ich nicht eingehender untersucht und zwar deßhalb, weil ein Resultat von befriedigender Exactheit nicht zu erwarten stand. Untersuchungen des Holzes vor und nach der Aestung ergaben allerdings, daß die Zahl der Gefäße auf gleicher Querschnittsfläche nach der Aestung nur etwa zwei Drittel von der Zahl vor der Aestung betrug, daß mithin auch bei dieser Holzart das Substanzgewicht des Holzes nach der Aestung durch Abnahme des Leitungsgewebes sich vergrößerte, der Umstand aber, daß

Tabelle IX.

Vertheilung des Leitungs- und Festigungsgewebes der Kiefern nach Aufästung und Wurzelverminderung.

Baumhöhe	0.1 m				2.1 m (3.1 m)				5.1 m				7.1 m (8.1 m)				10.1 m			
	Leitung		Festigung		Leitung		Festigung		Leitung		Festigung		Leitung		Festigung		Leitung		Festigung	
Jahr	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.	%	Qcm.
I. Kiefer aufgeästet (Frühjahr 1894).																				
1891	65	25.4	35	13.7	56	13.8	44	10.4	76	13.0	24	4.1	76	10.5	24	3.3	86	4.0	14	0.66
1892	**73**	**21.1**	**27**	**7.8**	**71**	**11.9**	**29**	**4.8**	**82**	**13.1**	**18**	**2.9**	**84**	**12.0**	**16**	**2.2**	**93**	**5.5**	**7**	**0.41**
1893	68	17.0	32	8.0	60	8.4	40	5.6	73	8.1	27	3.0	76	8.9	24	2,8	95	5.1	5	0.27
1894	**61**	**13.1**	**39**	**8.3**	**58**	**7.3**	**42**	**5.3**	**66**	**8.8**	**34**	**4.6**	**68**	**10.9**	**32**	**5.1**	**81**	**6.7**	**19**	**1.58**
1895	53	7.8	47	7.0	48	4.3	52	4.6	63	7.1	37	4.1	64	9.0	36	5.0	72	7.9	28	3.05
1896	58	16.2	42	11.7	51	7.5	49	7.2	78	10.5	21	2.8	82	14.5	18	3.3	84	10.2	16	1.95
1897	65	25.9	35	14.0	46	7.7	54	9.0	58	8.7	42	6.3	67	9.8	33	4.8	72	6.4	28	2.49
II. Kiefer, Wurzeln abgeschnitten Frühjahr 1894.																				
1891	67	13.9	33	6.8	67	7.4	33	3.6	63	7.6	37	4.4	74	9.0	26	3.1	83	5.2	17	1.07
1892	**70**	**13.2**	**30**	5.6	**66**	**7.3**	**34**	**3.7**	**65**	**7.3**	**35**	**3.9**	**78**	**9.7**	**22**	**2.7**	**85**	**7.3**	**15**	**1.29**
1893	69	8.8	31	3.9	56	3.4	44	2.6	61	4.0	39	2.5	72	4.8	28	1.9	65	4.1	35	2.20
1894	**69**	**10.3**	**31**	**4.6**	**73**	**6.8**	**27**	**2.5**	**74**	**6.7**	**26**	**2.4**	**71**	**7.2**	**29**	2.9	**77**	**6.1**	**23**	**1.82**
1895	68	9.7	32	4.6	67	5.5	33	2.7	67	5.2	33	2.6	76	7.5	24	2.4	79	5.9	21	1.57
1896	69	10.9	31	4.9	69	6.1	31	2.8	63	4.8	37	2.9	71	6.6	29	2.7	78	6.6	**22**	1.89
1897	61	10.5	39	6.7	59	5.5	41	3.8	67	5.2	33	2.6	67	6.8	33	3.4	73	7.1	27	2.62

die Gefäße große Verschiedenheiten im Querschnitte zeigen und ganz zerstreut im Jahrringe vertheilt sind, erschwert eine genaue Feststellung des vom Leitungsgewebe eingenommenen Jahrringsantheiles in dem Grade, daß ich von der Bestimmung Abstand nahm.

Ein Rückblick auf die mitgetheilten Untersuchungs-Ergebnisse zeigt, daß die in Bestandeslücken erwachsenen Bäume eine so große Blattmenge besaßen, daß durch Aufästung die Hälfte der Blattoberfläche entnommen werden konnte, ohne den Zuwachs im Folgejahre zu vermindern. Im oberen Baumtheile vergrößerte sich der Zuwachs um ebensoviel, als er im unteren Baumtheile abnahm. Die verbliebenen Blätter hatten mithin mit doppelter Assimilationsenergie gearbeitet, da ihnen nun auch derjenige Antheil an Nährstoffen zugeführt wurde, welcher zuvor den Blättern der unteren Kronenhälfte zugeführt worden war. In Folge der Aufästung bildet sich der Zuwachs an dem freistehenden Baume ebenso wie an einem im dichten Bestandesschlusse stehendem Baume.

Mit der Verminderung der transpirirenden Blattoberfläche vermindert sich die Ausbildung des Leitungsgewebes, die dadurch ersparten Bildungsstoffe dienen der vermehrten Ausbildung des Festigungsgewebes, das Holz wird demnach substanzreicher und spezifisch schwerer.

Im geschlossenen Bestande erwachsene Bäume treiben dagegen keinen oder doch nur geringeren Luxus an Blättern, da dies schon durch die gegenseitige Beschattung der Kronen verhindert wird. Ein Theil der Blätter assimilirt aber schlecht, weil der untere Kronentheil nicht genug Licht bekommt, um die ihm zur Verfügung stehenden Mineralstoffe entsprechend verwerthen zu können. Steigert man die Einwirkung des Lichtes auf die Baumkrone, sei es durch eine Durchforstung, oder wie in unserem Versuche dadurch, daß wir die Krone der Länge nach in zwei gleiche Theile theilten (durch Wegnahme eines Zwillings) und dadurch dem Lichte besser Zutritt auch zu den unteren Blättern der Krone verschafften, so werden auch die unteren Blätter der Krone zu kräftiger Assimilationsenergie angeregt. Bei unserem Versuche 2 betrug die Zuwachsleistung der halbirten Krone rund 72% der ganzen Krone, womit bewiesen ist, daß die Blätter der auf die Hälfte reducirten Krone durch gesteigerte Lichteinwirkung nunmehr besser arbeiten konnten, als sie es vorher vermochten, da sie ja sonst nur 50% des früheren Zuwachses hätten produciren können. Wichtig und beachtenswerth ist aber doch die Thatsache, daß die erhöhte Lichtwirkung auf dem verbliebenen Zwillingsstamm nicht im Stande gewesen ist, den Verlust des Zwillings durch Wuchssteigerung des verbliebenen Zwillingsbruders auszugleichen.

Bäume, welche den Schattholzarten angehörend, wie die Hainbuche, als Unterholz nur träge wachsen, können durch einen geringe Steigerung des Lichtgenusses, wie sie durch die Aufästung eines Nachbarbaumes veranlaßt wird, vollauf entschädigt werden für den Verlust der halben Blattmenge.

Verschlechterung der Nährstoffaufnahme aus dem Boden, wie ich sie künstlich durch Abschneiden von Seitenwurzeln herbeiführte, wirkt in sehr empfindlicher Weise auf die Zuwachsgröße, läßt aber die Zuwachsform ganz unverändert. Die Holzbeschaffenheit leidet dadurch in hohem Grade, da eine Verminderung der Nährstoffzufuhr den Baum verhindert, über den Bedarf an Leitungsgewebe hinaus noch reichliches Festigungsgewebe zu entwickeln.

Jede Bodenverschlechterung rächt sich deßhalb nicht allein durch Abnahme der Zuwachsgröße, sondern auch durch Verminderung der Holzgüte. Trockenheit des Bodens hemmt die Aufnahme der Mineralnährstoffe durch die Wurzeln und wirkt dadurch ebenso ungünstig wie die Verschlechterung der Bodennährstoffbeschaffenheit.

Es ist wohl kaum nöthig, nochmals darauf hinzuweisen, welche praktischen Schlußfolgerungen sich aus diesen wissenschaftlich festgestellten Thatsachen ergeben. Nicht die Erzeugung der größten Blattmenge und Lichtwirkung in einem Bestande kann und darf das Ziel der wirthschaftlichen Operationen sein, sondern Erhaltung und Steigerung der Bodengüte, denn übermäßige Blattmenge und Lichtwirkung ist wirkungslos auf den Zuwachs, verschlechtert die Baumform (abgesehen von der Ästigkeit des erzeugten Holzes) und hat leichtes Holz zur Folge. Steigerung der Bodengüte steigert die Assimilationsenergie der Blätter, verbessert die Baumform und veranlaßt die Erzeugung substanzreichen, festen Holzes. Das Ziel, welches bei den Durchforstungen ins Auge gefaßt werden sollte, ist zunächst die Erhaltung der Bodenkraft und da, wo der Boden in minderwerthem Zustande sich befindet, die Steigerung der Bodengüte durch Ansammlung von Humusvorräthen. Es scheint mir dagegen nicht die Aufgabe der Forstwirthschaft zu sein, übergroße Humusvorräthe im Walde anzusammeln, die in Folge des dichten und wenig durchleuchteten Kronendaches eines nicht durchforsteten Bestandes unbenützt bleiben. Die Durchforstung soll den Boden in seiner höchsten Nährkraft erhalten, aber doch die Kronenentwicklung der Bäume soweit befördern, daß genug Blätter vorhanden sind und genug Lichteinfluß zur Geltung kommt, um entsprechend der **nachhaltigen** Nährstoffaufschließung im Boden diese auch verarbeiten zu können. Schwache, unterdrückte und übergipfelte Bäume vermögen aus Mangel an Licht nur in so beschränktem Maaße zu arbeiten, daß ihr Aushieb schon aus finanziellen Gründen erfolgen muß. Die Wegnahme übergipfelter Bäume kommt in der Regel den verbleibenden Bäumen zu statten, weil dadurch dem Lichte mehr Zutritt zu den unteren Blättern der Krone verschafft wird, die dann mit erhöhter Assimilationsenergie zu produciren vermögen. Stärkere Auslichtungen erzeugen eine übergroße Blattmenge, die nur in den ersten Jahren mit hoher Assimilationsenergie arbeitet, so lange in Folge der gesteigerten Einwirkung der Atmosphärilien auf den Boden eine Aufzehrung des angesammelten Humuskapitals stattfindet. Es

erfolgt einige Zeit ein Lichtungszuwachs von günstiger Holzbeschaffenheit, weil die abnorm gesteigerte Nährstoffzufuhr der gesteigerten Blattmenge und Lichtwirkung ermöglicht mit voller Assimilationsenergie reichlich Bildungsstoffe und deßhalb auch Festigungsgewebe in genügender Menge zu erzeugen.

Sind die Jahre der Kapitalszehrung im Boden vorüber, sinkt damit die Nährstoffproduction im Boden auf die frühere Größe oder findet gar in Folge allzugroßer Einwirkung der Atmosphärilien auf den Boden eine Vermagerung desselben und damit eine Abnahme der Nährstoffzufuhr durch die Wurzeln statt, dann verkleinert sich die Substanzproduktion des Bestandes im Ganzen und stellt sich ins Gleichgewicht mit der sinkenden Bodengüte. Die zur Entwicklung gelangte allein von der Lichtwirkung abhängige Blattmenge steht mit der Nährstoffzufuhr außer Verhältniß und gibt die Veranlassung zur Entstehung minderwerthigen Holzes.

Es ist ein großer Fehler, den Erfolg einer Durchforstung auf Zuwachs und Holzgüte schon nach einer kurzen Reihe von Jahren beurtheilen zu wollen. War die Durchlichtung eine zu große, so tritt zunächst eine Reihe von fetten Jahren ein, denen die mageren um so schneller folgen, je leichter der Boden unter den Folgen der Durchlichtung des Bestandes seine Humusvorräthe eingebüßt hat.

Auf sehr kräftigem, an sich frischem Boden ist ja bekanntlich die Gefahr der Bodenvermagerung eine ferner liegende und kann man deßhalb mit der Durchlichtung der Bestände viel weiter gehen, als auf leichtem Boden. Aber auch da darf man nie unberücksichtigt lassen, daß das Licht eine übergroße Blatt- resp. Kronenentwicklung zur Folge hat, die nicht mehr im richtigen Verhältnisse zur Nährstoffzufuhr steht. Solche Bäume erzeugen immer Holz von geringerem Gewichte und geringerer Festigkeit, als Bäume im geschlossenen Bestande.

Forstliches von der vorigsjährigen nordischen Ausstellung zu Stockholm

von

Dr. G. Escherich, k. b. Forstamtsassistent.

Es ist selbstverständlich, daß ein Land wie Skandinavien, dessen Volkswohlstand nächst der Fischerei und Seefahrt vor Allem mit vom Walde abhängig ist, eine Gelegenheit wie sie durch eine allgemeine Landesausstellung gegeben wird, nicht vorübergehen läßt, ohne hiebei der Holzproduktion und -Verarbeitung die ihrer nationalen Bedeutung entsprechende Würdigung zu zollen. So fand man denn auch auf der vorigsjährigen nordischen Ausstellung zu Stockholm die Waldwirtschaft und die mit derselben im Zusammenhange stehenden Gewerbe in hohem Maße berücksichtigt, weit mehr als dies gelegentlich ähnlicher Anlässe bei uns in Deutschland der Fall ist, die wir doch in forstlicher Beziehung wohl kaum einen Vergleich mit irgend einem

anderen Lande zu scheuen brauchen. Aber es ist eben bei uns das Interesse für die Forstwirtschaft und ihre Industriezweige nur ein sehr spezifizirtes, auf gewisse Kreise eingeengtes, während dasselbe in unseren nordischen Conkurrenzländern Schweden und Norwegen ein viel allgemeineres ist und sich auf weitere auch nicht direkt beteiligte Volksschichten erstreckt. Dies zeigte sehr deutlich der ununterbrochen auffallend rege Besuch, dessen sich im vergangenen Jahre in Stockholm gerade die forstlichen Ausstellungsgebäude erfreuten, die doch bei ihrem durch die Natur der Sache bedingten, nur wenig abwechslungsreichen und schlichten Inhalt eigentlicher auf die große Menge wirkender Zugsmomente entbehrten. —

Die ausgestellten forstlichen Objekte waren fast ausschließlich schwedischen Ursprungs. Norwegen hatte nahezu nichts geliefert und war, so viel mir bekannt, nur durch einige Sämereien aus seinen Staatsforsten vertreten, woran wohl hauptsächlich das gegenwärtige gespannte politische Verhältnis der beiden uniirten Länder schuld ist. Trotz dieses Ausfalls war die Ausstellung in forstlicher Beziehung derartig reichhaltig beschickt, daß die ausgestellten Objekte zwei ansehnliche Gebäulichkeiten füllten. Das größere und prunkvoller ausgestattete enthielt die Ausstellung der Vereinigung schwedischer Sägewerke und Holzhandlungen — Sägverks och Trävaruexportföreningens — das kleinere die der Staatsforste. — Auch fanden in letzterem Gebäude noch landwirthschaftliche Produkte Aufnahme. —

Entsprechend des mehr auf Reklame gerichteten Ausstellungszweckes erst genannter industrieller und kaufmännischer Vereinigung war das hiezu bestimmte Gebäude schon äußerlich ziemlich auffallend gehalten. Völlig aus Holz und Rinde hergestellt zeigte es eine verhältnismäßig pompöse Façade welche unter ausschließlicher Verwendung verschiedenartigster Waldprodukte von Weitem schon den forstlichen Charakter der Ausstellung verriet. Beim Betreten der in Mitte gelegenen Haupthalle wurde der Blick durch ein dekoratives Mittelstück gefesselt, das nach Art der modernen Panoramas von Natur unmerklich zur Kunst übergehend eine nordische Hochmoorlandschaft mit einem wild schäumenden, zur Flößerei benutzten Strome im Hintergrunde darstellte. Die dem Beschauer zunächst gelegenen Partieen zeigten eine mannigfache Fülle von nordischen Hochmoorpflanzen, vor Allem von dortigen Moosarten in natura, welches Arrangement kaum merkbare, künstliche Fortsetzung in einem farbengetreuen und wirkungsvollen Gemälde, von M. E. Grabow, als Motiv einen im vollen Floßbetriebe gehenden Strom behandelnd, fand und mit demselben ein recht effektvolles Ganze bildete Seitenwände und Decke der Haupthalle boten Platz zur Schaustellung verschiedenster Sägeprodukte: alles ausgesuchte, aber durchaus nicht besonders hervorragende Waare, wie solche eben von unserer heimischen Sägeindustrie im großen Durchschnitte auch geliefert wird. Ein weiterer Raum enthielt das Modell eines bedeutenderen, am Meere gelegenen, schwedischen Sägewerkes

mit Betriebs- und Wohngebäuden, Transportschiffen, Schienensträngen, anderweitigen Bringanstalten ꝛc. ꝛc., welches aber im Allgemeinen tieferes Interesse nicht erwecken konnte, da es zu stark schematisirt der Natürlichkeit entbehrte. Bemerkenswert hieran erschien mir nur die bedeutende Ausdehnung, welche den Wohnungen der Arbeiter eingeräumt war, sowie das Vorhandensein eines eigenen zum Sägewerke gehörigen Schulgebäudes nebst Spielplätzen, was auf eine sehr weitgehende Arbeiterfürsorge schließen läßt. Interessanter als diese Gruppe war entschieden eine größere Collektion wohlgelungener Fotographien, Motive aus dem Gebiete des Waldbaues und der Forstbenutzung behandelnd, welche dem Fachmanne erwünschten Einblick in verschiedene Zweige schwedischer Forstwirtschaft gewährten. Die Ausstellung war arrangirt von Professor Lundström. —

War bei der soeben geschilderten Ausstellung der Sägewerke naturgemäß mehr den kaufmännischen Interessen Rechnung getragen worden, so sollte in einem benachbarten Gebäude durch die Ausstellung der Staatsforstverwaltung in Verbindung mit dem k. Forstinstitute zu Stockholm der wissenschaftlichen Richtung schwedischer Waldwirtschaft Genüge geleistet werden. Hier fand man zahlreiche Leistungen auf karthographischem Gebiete, statistische Tabellen, dann graphische Darstellungen von Zuwachsuntersuchungen, Diagramme ꝛc. ꝛc.; ferner eine größere Anzahl Stammab- und ausschnitt, meist Pflanzbeständen entstammend, die mit Altersangaben und anderweitigen Notizen versehen Schlußfolgerungen auf die Wachstumsverhältnisse verschiedener schwedischer Waldgebiete gestatteten. Nachahmenswert schien mir hiebei die Gepflogenheit derartigen Objekten eine photographische Aufnahme des Bestandes, dem sie entnommen waren, beizugeben, wodurch für die Anschaulichkeit und Verständlichkeit viel gewonnen wird. —

Wie bereits erwähnt hatte sich auch das k. schwedische Forstinstitut unter der Leitung seines derzeitigen, hochverdienten Direktors Holmerz aktiv an der Ausstellung beteiligt und wäre hievon besonders hervorzuheben eine circa 100 Objekte umfassende Collektion pflanzlicher und tierischer Feinde der beiden wichtigsten nordischen Holzarten, der Föhre und der Fichte, welche Sammlung deutlich das hohe Interesse dokumentirte, das man auch im fremden Lande den pflanzenpathologischen Forschungen Hartigs zollt. —

Des Vergleichs mit unseren Wachstumsverhältnissen halber seien noch angeführt die Ausmaaße eines im Freien ausgestellten schwedischen Baumriesen, einer Fichte, welche bei einer Länge von 34 m einen Basisdurchmesser von 1 m und einen Durchmesser von 40 cm in 24 m Höhe aufwies, Dimensionen, wie sie bei der dortigen Breite sehr selten, bei uns hingegen auf besseren Standorten nichts außergewöhnliches sind. —

Ein übersichtlicher, dem Besucher unentgeltlich zur Verfügung stehender Katalog gab über alles Wissenswerte Aufschluß.

Untersuchungen über den Gerbsäuregehalt des Sumachstrauches (Rhus Cotinus L.)

(Mit einer Abbildung.)

Bekanntlich gehört der Sumach (Rhus Cotinus L.) zu jenen Holzgewächsen, die wegen ihres Gerbstoffgehaltes dort, wo sie von Natur aus in größeren Mengen vorkommen, genützt event. künstlich zu diesem Zwecke gezüchtet werden.

Die künstliche Züchtung speziell dieser Sumachart ist, so viel uns bekannt, noch nirgends vorgenommen worden, und sind die ersten Kulturversuche mit derselben vor 2 Jahren von uns begonnen worden, hauptsächlich zu dem Zwecke, um die Fähigkeit desselben für die Karstaufforstung zu erproben.

Während jedoch der Hauptsitz des Gerbstoffes beispielsweise bei der Eiche in der Rinde und den durch den Stich der Gallwespe entstandenen Knoppern liegt, sind es bei dem Sumach die Blätter, welche den Gerbstoff in größerer Menge aufgespeichert haben und daher genutzt werden.

Da nun der Werth eines Gerbmaterials von seinem Gehalte an Gerbsäure abhängt, dieselbe aber beim Sumach, da sie ihren Sitz hauptsächlich in den Blättern hat, je nach Jahreszeit und Standort ꝛc. variirt, so ist es von großer Wichtigkeit, jenen Zeitpunkt für die Einsammlung zu benützen und jenen Standort hierzu event. zur künstlichen Zucht zu wählen, wo die Blätter die größte Menge Gerbstoff besitzen.

Unsere Untersuchungen haben nun den Zweck, Anhaltspunkte diesbezüglich für die Praxis zu schaffen, um die letztere in den Stand zu setzen, nur die bestmöglichste Waare an den Markt zu bringen. Diese Versuche erstrecken sich auf die Bestimmung des Gerbsäuregehaltes der Blätter zu verschiedenen Jahreszeiten und an drei verschiedenen Standorten. Die Frage, die wir uns zur Beantwortung vorlegten lautet:

Wie ist der Gang des Gerbsäuregehaltes der Sumachblätter während der Vegetationszeit, und welchen Einfluß hat der Standort auf den Gerbsäuregehalt?

Zu diesem Behufe wurden drei Standorte gewählt, eine Süd- und eine Nordlehne, sowie eine ebene Fläche. Auf den beiden Lehnen war der Sumach natürlich erwachsen, auf der ebenen Fläche wurde er künstlich erzogen.

Die Standortsbeschreibung zeigt die nachstehende Tabelle. (S. 98.)

Die Untersuchung wurde in folgender Weise ausgeführt:

Von Mitte Juni angefangen bis 1. Oktober wurden alle 14 Tage Sumachproben von den angeführten Standorten entnommen und zwar 10—50 cm lange, beblätterte Triebe; dieselben wurden an der Sonne getrocknet, hierauf die trockenen Blätter sammt Stielchen von den Ästchen abgestreift, zu Pulver zerstoßen, welches zur Gerbsäurebestimmung verwendet wurde. Die Bestimmung selbst erfolgte mittelst der Maßanalyse nach der

Bezeichnung	Des Standortes						
	Name	Geografische Lage			Abdachung	Bodenbeschaffenheit	Klimatische Verhältnisse
		geogr. Breite	geogr. Länge östl. v. Ferro	Höhe üb. dem Meere in m			
A	Forstgarten der techn. Mittelschule in Serajevo.	43° 51½′	36° 5′	530	eben	tiefgründiger, sandiger Thonboden mit Compost gedüngt.	Gegen Wind geschützt, der Sonne fast den ganzen Tag ausgesetzt.
B	Prädium Baria (bei der Ziegenbrücke östl. v. Serajevo)	43° 51½′	36° 8′	650	* südliche 25° Neigung	steiniger, trockener Kalkboden (Schutthalde) mit zwischen den Steinen eingelagerter humoser sehr lockerer Erde. Der Boden theilweise kahl, theilweise mit Sträuchern, meist Sumach, dann Ligustrum, Weißdorn und Viburnum bewachsen.	Der Sonne stark ausgesetzt. Gegen Nordwind geschützt hingegen den Westwinden ausgesetzt.
C	Prädium Boria (bei der Ziegenbrücke östl. v. Serajevo).	43° 51½′	36° 8′	650	* nördliche 35° Neigung	flachgründiger, sonst kräftiger, frischer, thoniger Kalkboden, stellenweise mit Gras, stellenweise mit Sträuchern, meist Sumach, Hasel, Ligustrum bewachsen.	Erhält nur im Sommer spät nachmittag Sonne. Sonst gegen Nordwind geschützt und nur Westwinden ausgesetzt.

*) Die beiden Lehnen sind einander gegenüber.

Methode Löwenthal-Schröder. Die Resultate dieser Gerbsäurebestimmung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Größe und Gang des Gerbsäuregehaltes während der Vegetationszeit in %

No. der Probe	Zeit der Entnahme der Aeste.	Standort		
		A (Forstgarten)	B (Südlehne)	C (Nordlehne)
I	18. Juni	16.5	21.7	18.6
II	1. Juli	17.5	22.0	19.4
III	15. Juli	16.6	21.5	18.5
IV	1. August	12.4	25.1	20.5
V	15. August	18.6	24.4	21.5
VI	1. September	17.0	23.5	20.6
VII	18. September	15.6	23.1	20.2
VIII	1. October	14.5	22.8	19.9

Wie die Zahlen zeigen, war der Gerbsäuregehalt des Sumach von der Südlehne am größten, wobei der geringste Gehalt noch so groß gefunden wurde, als der größte Gehalt des Sumach von der Nordlehne und bedeutend größer als jener der künstlich im Forstgarten erzogenen Sumachpflanzen. Diese Thatsache weist darauf hin, bei der Gewinnung und künstlichen Anzucht des Sumach zu Gerbereizwecken die Südlehne zu wählen, auf welcher der Gerbsäuregehalt am größten ist; in zweiter Linie kommen dann die Nordlehnen, auf denen der Gehalt an Gerbsäure geringer ist, während die künstliche Anzucht in Gärten mit gewöhnlich sehr gutem Boden allerdings viel, jedoch geringwerthigen Sumach liefert.

Die Grenzen, zwischen denen sich der Gerbsäuregehalt bei unseren Versuchen bewegte, waren auf der Südlehne 21.5% und 25.1%, auf der Nordlehne 18.5% und 21.5% und im Forstgarten 12.4% nnd 18.6%. An der Südlehne fiel der Gehalt nicht unter 20%, während er im Forstgarten 20% nicht erreichte und auf der Nordlehne sich in der Mitte hielt. Wenn wir nach der Ursache dieses Verhaltens forschen, so werden wir finden, daß sie der Hauptsache nach in der Einwirkung der Sonne zu suchen ist, was auch mit den Erfahrungen der Pflanzenphysiologen theilweise übereinstimmen würde, welche die Bildung des Gerbstoffes in den Blättern von der Lichteinwirkung abhängig machen. Wir sagten theilweise, weil wir der Ansicht sind, daß nicht allein das Sonnenlicht, sondern auch die Sonnenwärme den Gerbstoffgehalt beeinflußt.

Wenn somit die Sonne als maßgebender Faktor für die Bildung des Gerbstoffes in den Sumachblättern anzusehen ist, so ist sie doch nicht der einzige, von welchen der Gerbstoffgehalt abhängig gemacht werden kann, vielmehr tritt hierzu noch das mehr oder weniger schnelle Wachsthum des Sumachstrauches, wie aus Nachfolgendem ersehen werden kann.

Was den Gang des Gerbsäuregehaltes anbelangt, so zeigen die Zahlen, noch übersichtlicher aber die graphische Darstellung, daß der Gerbsäuregehalt auf allen 3 Standorten im Anfange bis etwa zum Juli etwas steigt, von da, je nach dem Standorte, mehr oder weniger abnimmt, um dann wieder zu steigen und im August das Maximum zu erreichen, und daß von da der Gerbsäuregehalt langsam wieder abnimmt. (S. graphische Darstell. S. 100).

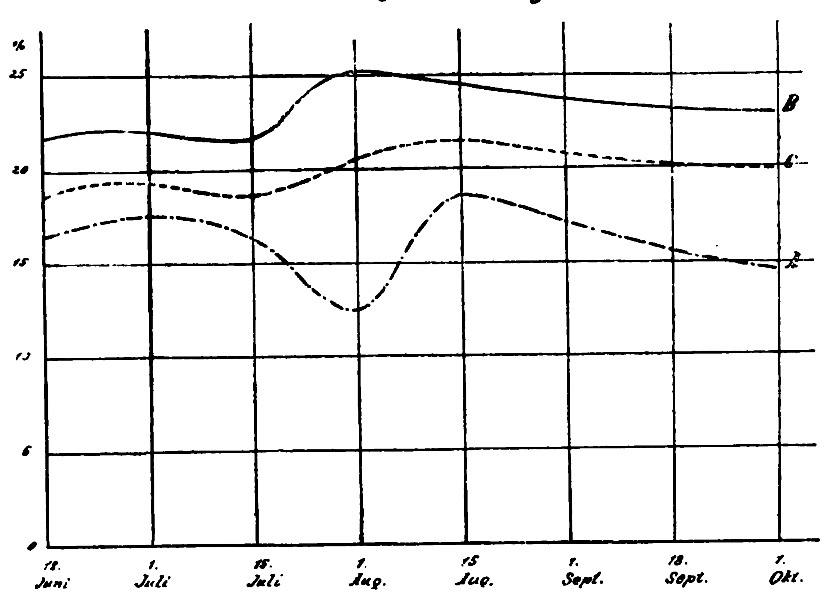
Das Maximum des Gehaltes an Gerbsäure fiel auf den einzelnen Standorten jedoch nicht in denselben Zeitpunkt, sondern erfolgte auf der Südlehne bereits Ende Juli und Anfangs August, auf der Nordlehne und im Forstgarten um die Mitte des Monates August.

Worin liegt nun die Ursache dieser Abweichungen und wie ist der Gang der Gerbsäure zu erklären?

Wir glauben den Grund beider dieser Thatsachen der Hauptsache nach in dem Wachsthumsgange des Strauches selbst suchen zu müssen. Wir fanden nämlich, daß je schneller das Wachsthum ist, desto mehr der Gerbsäure-

gehalt sinkt und umgekehrt. Im Anfange der Vegetationszeit ist das Wachsthum auf allen Standorten ein langsames, der Gehalt an Gerbsäure nimmt zu; nach und nach steigert sich das Wachsthum — wobei der Johannistrieb mit in's Gewicht fällt — der Gerbsäuregehalt fällt, um beim Nachlassen des Längenwachsthums abermals zu steigen nnd sein Maximum in jenem Zeitpunkte zu erreichen, wo das Wachsthum sozusagen auf ein Minimum reduzirt erscheint. Da aber das Wachsthum auf der Nordlehne und im Forstgarten hauptsächlich in Folge der länger andauernden Bodenfeuchtigkeit — und zwar auf der Nordlehne der natürlichen, im Forstgarten der künstlichen Bodenfeuchtigkeit durch Begießen — ein schnelleres ist und auch länger andauert, als auf der Südlehne, so erfolgt das Maximum des Gerbsäuregehaltes später. Daß hierbei auch die Temperatur- und Witterungsverhältnisse von großem Einflusse sind, ist selbstverständlich, da ja der größere Gerbsäuregehalt der Südlehne, wie bereits erwähnt wurde, in erster Linie der größeren Sonneneinwirkung zugeschrieben werden muß.

Graphische Darstellung des Ganges des Gerbsäuregehaltes.



Den Gang sowie die Menge des Gerbsäuregehaltes jedoch allein von der Sonnenwirkung abhängig zu machen ist aus dem Grunde nicht angängig, weil sonst der Gehalt an Gerbstoff den Temperaturverhältnissen entsprechend auf allen Standorten gleichmäßig bis zur größten Jahrestemperatur steigen müßte, was jedoch, wie die Versuche zeigen nicht der Fall ist. Wohl aber erreicht derselbe in dem Monate der größten Jahrestemperatur sein Maximum.

Wie groß die Differenzen im Längenwuchse der Jahrestriebe an den

verschiedenen Standorten sein können, zeigt Folgendes: Während die längsten Jahrestriebe auf der Südlehne mit 30 cm gemessen wurden, besaßen die längsteu Triebe auf der Nordlehne über 50 cm., diejenigen im Forstgarten bis über 1 m Länge. Kein Wunder daher, wenn der Gerbsäuregehalt auf letzterem Standorte so gering im Vergleich zu dem auf der Südlehne war; denn die Vertheilung des Gerbstoffes erfolgte hier auf 3—4 mal so viel Blättern, die außerdem 2—3mal größer waren.

Es bildet somit das mehr oder weniger schnelle Wachsthum ein gutes Kriterium zur Beurtheilung des Gerbstoffgehaltes des Sumach; denn je größer die Jahrestriebe und die Blätter sind, desto geringer im Allgemeinen der Gerbstoffgehalt.

Wenn wir nun die Nutzanwendung aus dem Gange des Gerbsäuregehaltes ziehen, so ist es die nachstehende: Das Sammeln des Sumach hat zu jener Zeit stattzufinden, in welchen das Wachsthum der Aeste auf ein Minimum gesunken ist. Auf den sonnseitigen Lehnen erfolgt dies früher als auf den entgegengesetzten und zwar auf den ersteren Ende Juli Anfangs August, auf den letzteren gegen Mitte August. Der August hat somit im Allgemeinen als die Hauptsammelzeit für den Sumach zu gelten. Hierbei ist das Einsammeln auf besonders stark der Sonne ausgesetzten Lagen früher, auf den weniger stark ausgesetzten später vorzunehmen.

Serajevo. Professor Holl.

Ueber das Absterben der Djowarbäume (Cassia siamea) auf Java.

Von

Dr. M. Raciborski in Kagok bei Tegal, Java.

Cassia siamea Lam., mehr bekannt unter dem Namen C. florida Vahl, auf Java überall Djowar benannt, ist ein hoher Baum, mit gelben Blüthen, welcher in Ostasien wegen des guten Holzes hoch geschätzt und in dem warmen Flachlande überall kultivirt wird. Sie liefert eine Sorte des sogenannten Eisenholzes, und ist für Brücken und Hausbauten sehr nützlich. In den Niederungen Javas ist sie überall als nie fehlender Alleenbaum gepflanzt, der zwar bei weitem nicht so schöne Alleen bildet wie die Tamarindus- und Canariumbäume, dagegen aber weniger anspruchsvoll ist bezüglich der Bodengüte und widerstandsfähig gegen die lange andauernden trockenen Tage des Ost-mossuns.

In mehreren Gegenden der Insel, besonders aber in der Nähe meiner jetzigen Wohnstätte Kagok bei Tegal werden die Diowaralleen stark vernichtet in Folge der Verbreitung des Polyporus lucidus, welcher viele Bäume angeht, alle befallenen aber in kurzer Zeit, besonders am Anfang des feuchten West-mossuns, vertrocknen läßt.

Polyporus (Fomes) lucidus (Leys.) gehört zu den kosmopolitischen Arten der wärmeren Zone, ist auch in Europa nicht selten, doch ist mir nichts von seiner parasitischen Natur bekannt. Möglich scheint mir auch, daß unter diesem Namen mehrere verwandte Arten oder Varietäten zusammengeworfen

werden. Die javanischen Exemplare stimmen gut mit der Beschreibung Schroeter's (Pilze Schlesiens I, 491) überein, welcher auf Grund der braungefärbten Sporenmembraun unsere Art in die Gattung Phaeoporus und zwar in die Untergattung Pleuroporella versetzt. Doch sind die Sporen hiesiger Exemplare nicht so fein punktirt, wie diejenigen aus England, welche Plowright in Thümen's Mycotheca Nr. 104 herausgegeben hat, aber sie sind mit deutlichen spitzen Wärzchen bedeckt, auch ist ihre Membrane etwas dunkler und dicker. Charakteristisch ist das untere, etwas abgestutzte Ende der Sporen, an welchem vielfach noch ein kleiner, farbloser Kragen, Rest der Sterigmenspitze anhaftet. Somit ist die Gestalt des Pilzes sehr veränderlich, bald stiellos, kurz und dick gestielt, oder mit einem bis 30 cm. langen, lackirten, chocoladebraunen Stiel versehen. Hut nierenförmig, oder oval, oder halbkreisförmig, selten gelappt, ist er 8—40 cm breit, 1—3 cm dick.

Daß dieser Pilz gesunde Pflanzen als Wundparasit angreifen kann, habe ich durch ein Experiment festgestellt, indem ich an eine künstliche bis in das Holz reichende Wunde an der Basis eines noch jungen Stammes junge Hutstücke des Pilzes anband. Die Infizirung erfolgte hier nicht durch die keimenden Sporen, sondern durch weiterwachsende Hyphen. Jetzt, Mitte Dezember, zwei Monate nach der Infizierung kommen schon neue Fruchtkörperanlagen überhalb der infizirten Stelle hervor.

In der Natur kommt es häufig zur Infektion der oberflächlich wachsenden Wurzeln, welche zuerst zum Absterben gebracht werden, und von welchen der Pilz in die Stammbasis eindringt und hiedurch die rasche Vertrocknung des Baumes mit sich bringt.

Das Holz der Cassia Siamea verdankt seine Härte den sehr harten und zahlreichen Libriformplatten. Sie liegen hier ähnlich wie bei dem bekannten rothen Sandelholz (Pterocarpus santalinus) in centrischen Lagen, nur durch schmale Markstrahleu unterbrochen, einander parallel, und sind von einander durch schmale Holzparenchymzonen getrennt. In diesen Holzparenchymgruppen verlaufen vereinzelte, weitlumige Gefäße.

Die Pilzhyphen verbreiten sich zunächst in diesen schmalen Holzparenchymzonen, und dringen durch die Markstrahlen in die tieferen Schichten. Viele Zellen sind von den Pilzhyphen ganz erfüllt. Durch die Einwirkung derselben wird langsam ebenso Cellulose wie auch Holzgummi gelöst und das Holz bekommt eine gelbgrauweiße Farbe. Sind die schmalen Zonen des Holzparenchyms ganz zerstört, dann lösen sich die mehr widerstandsfähigen Zonen des Libriforms wie Schuppen von einander ab. Bei weiter vorgeschrittener Zersetzung, wie solche besonders in den dicken Wurzeln stattfindet (die Bäume werden gewöhnlich schon früher durch Wind umgeworfen), werden auch die Libriformplatten zersetzt, und endlich finden wir in der Zesetzungsmasse nur die Reste der verholzten Gefäßwände, so wie die verholzten Wände der Kalkoxalatzellen intact, während sonst alles Holzgummi und alle Cellulose gelöst wird.

Mitteilung über das Vorkommen einer Orobanche an einer Wurzel von Cytisus complicatus Brot. (Adenocarpus intermedius D. C.).

Von Leo Anderlind.

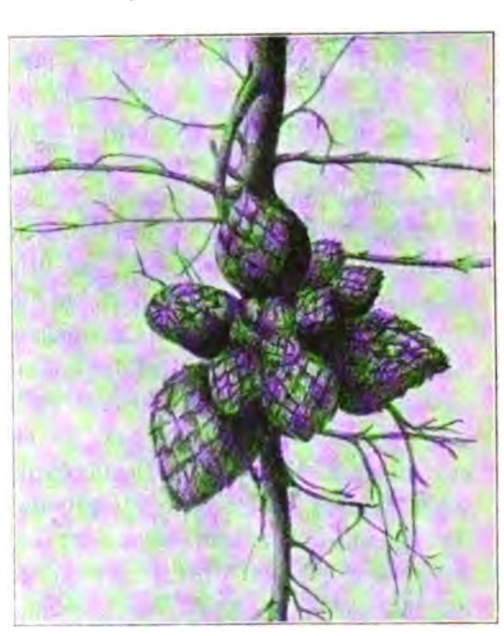
Mit 2 Abbildungen.

Am 29. Jan. 1897 unternahm ich von Santiago in Galicia (Spanien) aus einen Ausflug nach dem 1½ Kilometer südlich vom Paseo de Afuera gelegenen, einen welligen Hügel bestockenden, aus der Sternkiefer (P. Pinaster Sol.) bestehenden Wäldchen, um das Vorkommen von Wurzelknöllchen an

Figur 1.



Figur 2. $^2/_3$ Natürliche Größe.



Cytisus complicatus Brot., welcher hier, einen bis 2,5 Meter hohen Strauch darstellend, als wertloses Unterholz in großer Menge auftritt, zu beobachten. Ich hob eine beträchtliche Anzahl, vielleicht 100, ein bis zweijähriger Exemplare des Strauches zwecks Beobachtung der Wurzeln aus dem Boden.

Unter den gehobenen Pflanzen war eine an einer Wurzel mit einem Parasiten behaftet. Noch am späten Nachmittage ließ ich den Parasiten in Santiago von einem Photographen in natürlicher Größe, ohne oberirdischen Stamm, photographiren. Da diese Aufnahme ein etwas dunkles Bild lieferte, wurde am darauf folgenden Morgen eine zweite Aufnahme des Parasiten in natürlicher Größe ausgeführt, sodann auch die ganze Pflanze (unter- und oberirdischer Teil) photographisch aufgenommen (Figur 1). Dem Botaniker der unter Leitung des Herrn Dr. H. Mastbaum stehenden landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Belem (Lissabon), Herrn Dr. O. Klein habe ich es zu

danken, daß etwa fünf Wochen später nach diesen drei Photographien, sowie nach dem inzwischen allerdings stark zusammengeschrumpften Parasiten von dem Zeichner der Versuchsanstalt eine Zeichnung angefertigt wurde, welche bei Herstellung der Figur 2 als Grundlage gedient hat.

Der Parasit zeigte sich nach Herausnahme der Nährpflanze aus dem Boden aus achtzehn Knospen zusammengesetzt. Davon kamen auf die Vorderseite, welche Figur 2 zeigt, 13, auf die Rückseite 5 Knospen. Die Größe derselben war sehr verschieden und wechselte von derjenigen kleiner Erbsen bis zu derjenigen kleiner, geschlossener Lärchenzapfen. Mit solchen hatten die großen Knospen auch betreffs des Aufeinanderliegens der Schuppen große Ähnlichkeit. Die Schlankheit einer der größten Knospen (Fig. 2, rechts) schien anzudeuten, daß sie im Begriffe war, emporzuwachsen. Die Knospen waren bei Herausnahme des Parasites aus dem Boden weiß, zeigten aber bald darauf schon schwach gelbliche bis hellbräunliche Bäckchen, anderen Tages bereits eine über alle Teile sich erstreckende, jedoch an der Oberfläche jeder einzelnen Knospe nicht ganz gleichmäßige Bräunung und nach Wochen eine gleichmäßige sehr dunkle Bräunung. Nach Verlauf von etwa fünf Wochen hatte sich die Größe des Parasites um etwa die Hälfte der ursprünglichen vermindert. Das Gefüge, anfangs weich, erwies sich an diesem Zeitpunkte schon ziemlich verhärtet.

Der Parasit ist eine Orobanche in jugendlichem Zustande. Die Art läßt sich bei solchem Entwicklungszustande schwer bestimmen. Wahrscheinlich gehört der Parasit zu der Gruppe der Orobanche gracilis oder der Gruppe der Orobanche Rapum Genistae. In dieser Beziehung erscheint mir das Urteil des rühmlich bekannten Orobanchenkenners, Herrn Prof. Dr. von Beck in Wien, welchem ich die die ganze Pflanze darstellende Photographie (Fig. 1) zur Einsichtnahme übersandt habe, sehr beachtenswert. Herr von Beck schrieb mir unterm 2. Dez. 1897, daß ihm auf Cytisus complicatus Brot. bisher nur Orobanche variegata Wallr. bekannt geworden sei, welche nach Reichenbach Sohn auf dieser Pflanze vorkommen solle. Doch lasse sich auf Grund dieser Thatsache nicht darüber entscheiden, ob man es in dem vorliegenden Falle wirklich mit dieser Art zu thun habe, da gerade die Gruppe der Orobanche gracilis und die der Orobanche Rapum Genistae in der Wahl der Leguminosen nicht sehr wählerisch seien.

Erwähnt sei noch, daß nach M. Willkomm die Orobancheen auf der iberischen Halbinsel mit 31 an Wurzeln schmarotzenden Arten, worunter drei endemische sich finden, vertreten sind*), und daß die prächtige, schwarzrote Ähren tragende Orobanche foetida Desf. an Leguminosen dort häufig vorkommt.**)

*) Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel, 1896, S. 68.
**) A. a. O. S. 224 f.

Referate.

XXIV. Versammlung deutscher Forstmänner in Braunschweig am 14. bis 17. September 1896.

Die Zahl der nach der alten, historisch so interessanten Welfenstadt zur Versammlung gekommenen Theilnehmer betrug 250, im Vergleich mit anderen Versammlungen allerdings keine hohe Ziffer.

Der Vorabend vereinigte die Angekommenen in dem hübsch und reich dekorirten Saale des Wilhelmsgartens und ein vorzüglich ausgeführtes Musikprogramm trug nicht wenig zur Hebung der Feststimmung bei, welche denn auch die von allen Seiten herbeigeströmten Forstleute bis in späte Stunde in froher Vereinigung zusammenhielt. Tags darauf, Dienstag den 15. September, Morgens 8 Uhr eröffnete der Vorsitzende der vorjährigen Versammlung Herr Landforstmeister Dr. Dankelmann=Eberswalde die Sitzungen und schlug als ersten, von der hiezu abends zuvor berufenen Commission nominirten, Vorsitzenden Herrn Oberforstrath Dr. Fürst von Aschaffenburg und als zweiten Vorsitzenden Herrn Geheimrath Horn von Braunschweig vor. Dieselben wurden einstimmig gewählt und dankten der Versammlung für die erwiesene Auszeichnung.

Als Schriftführer wurden H. Forstmeister Stock=Urach und H. Oberförster Dr. Möller=Eberswalde berufen.

Hierauf begrüßte Sr. Excellenz H. wirkl. Geheimer Rath Hartwig=Braunschweig namens der Landesregierung und in Vertretung des Herrn Staatsministers Dr. Otto die Versammlung und hieß die Anwesenden herzlichst willkommen unter dem Hinweise, daß schon einmal, und zwar 1872, die erste Forstmännerversammlung hier stattgefunden habe.

Herr Bürgermeister Retemeyer=Braunschweig entbot den Anwesenden den Gruß und die Sympathien der Stadt.

Beiden Rednern wurde vom 1. Vorsitzenden der Dank der Versammlung ausgesprochen.

Es wird nunmehr in die Besprechung des I. Themas eingetreten:

„Wie ist der Anbau der Fichte auf künstlichem Wege zu bewirken“ und dem Referenten hierüber, Herrn Forstrath Nehring=Walkenried das Wort ertheilt.

Derselbe fußt mit seinen lebendigen und namentlich auf der Praxis aufgebauten Darstellungen auf den Verhältnissen des ihm nächstliegenden großen Fichtenwaldgebietes, des Harzes.

Ausgehend von der historischen Entwicklung des Fichtenanbaues im Harze, wonach natürliche Verjüngung, dichte Saaten und Pflanzung im Wechsel der Zeiten sich ablösten, gelangt er zu den jetzt meist üblichen Verfahren, bei welchen der Pflanzung (Büschelpflanzung) der Vorzug gegeben wird ohne jedoch principiell die Saat zu verwerfen.

Die Pflanzung ist nach der Überzeugung des Vortragenden namentlich ein Mittel den Kulturbetrieb sicher und gleichmäßig durchzuführen und dürfte der Grundsatz festzuhalten sein:

„Im **allgemeinen** Pflanzung“, wo aber günstiges Feld für die Saat sich bietet, da scheint es empfehlenswerth, sich auch dieser zu bedienen, zumal wenn irgend welche Verhältnisse die Pflanzung erschweren oder verzögern würden.“

Referent hält bei Ausführung der Pflanzung, die aus dem Saatbeet entnommen, an ins Freie versetzte Einzelpflanze für ein verzärteltes, schwaches, schutzloses Ding und tritt bei einigermaßen schwierigen Verhältnissen für die Pflanzung mittels Büscheln (aus drei (3jährigen) Pflanzen bestehend) ein, welche dem Saatbeet entnommen werden.

Verschulte Büschel (4 u. 5 jg.) wären nur in den rauhesten Lagen oder bei besonderen Verhältnissen anzuwenden wegen des größeren Kostenaufwandes. Dem als geschlossenes Ganze aus dem Saatbeet ausgehobenen, nicht durch Zusammenlegen von drei Einzelpflanzen gebildeten Büschel, werden Vorzüge gegen Frost und Wildverbiß, Viehtritt und Insekten nachgerühmt, desgleichen ein frühzeitiger Schluß der Kulturen und bald eingehende, reichlichere Vorerträge.

Der Schwerpunkt aber liege darin, daß man im Stande sei in Büschelform die mit mäßigen Kosten zu erziehende und zu versetzende Saatbeetpflanze, welche im einzelnen Exemplare ein wenig geeignetes Pflanzmaterial abgibt, im großen Kulturbetriebe auch bei rauher Lage mit Erfolg zu verwenden.

Gegen bereits vorhandenen starken Graswuchs hilft jedoch auch der Büschel nicht, sondern muß durch Einzelpflanzung mittels starker, verschulter Exemplare ersetzt werden.

Der Vortragende weist dann darauf hin, wie in der Gegenwart im Harze der dreijährige Saatbeetbüschel eine hervorragende Rolle im großen Kulturbetriebe auf den Kahlschlagflächen spielt — ebenso wie in den rauhesten Lagen, auf Brüchen, bei starkem Wildstande der verschulte Büschel —; beliebt wird ferner Reihenpflanzung mit mittleren Pflanzweiten ($1,_1$ — $1,_3\square$). Bei besonderen Umständen, etwa zu Gunsten der Waldweide, sind große Entfernungen der Reihen (3 m) und enger Stand in den Reihen in Übung. Als beste Pflanzzeit erscheint das Frühjahr; bezüglich der Pflanzmethoden ist der Redner ein Gegner der Spalt- und Klemmpflanzung und will dieselbe nur bei jüngeren Pflanzen mit seitlich noch wenig ausgebildeter Bewurzelung angewendet wissen auf frischem, noch nicht verrastem Boden; vorzuziehen wären in der Regel Loch- und Obenaufpflanzung.

Als Werkzeug ist die Hacke praktikabel für alle Verhältnisse. Der Bodenüberzug soll weit genug abgeschält werden, daß genügend Boden von mürber frischer Beschaffenheit zum Einhüllen der Wurzel gegeben ist, und die Pflanzen nicht zu tief eingesetzt werden. —

Ein vorzügliches Pflegemittel der ausgeführten Kulturen sieht der Vortragende in dem scholligen Behacken der Loch- und Klemmpflanzungen auf bindigem Boden über verdämmendem Graswuchse.

Der Referent schließt mit dem Hinweise, daß „Eines sich nicht für Alle schickt", so daß je nach den jeweiligen Zuständen und des Bodens ꝛc. die Anwendung der verschiedensten Anbaumethoden bei der Fichte sich rechtfertigen läßt und gefordert werden muß, da schablonenhafte Behandlung und Einseitigkeit dem Walde, wie allbekannt, nimmer frommen kann.

Der nunmehr zum Worte gelangende Correferent H. Oberförster Riedel aus Weißig berührt die Verhältnisse des sächsischen Erzgebirges näher, welche denen des Harzes ähnlich sind, bekennt sich im Allgemeinen als Gegner der Büschelpflanzung und vertritt auf Grund langjähriger Erfahrungen unter günstigen Standorts- und Anbauverhältnissen jeweils die billigste der zweckentsprechenden Anbauarten, bei widrigen Verhältnissen jedoch Anbau mit verschulten Einzelpflanzen.

Nachdem der Redner noch Winke hinsichtlich der Pflanzenerziehung gegeben, schließt er sein mit lebhaftem Interesse von Seite der Versammlung erfolgtes Correferat.

Bei der nunmehr sich anreihenden Besprechung äußern sich die Herren Forstrath Kaiser-Trier, Oberforstrath Dr. Fürst, Geheimrath Krutina-Karlsruhe, Forstmeister Scott-Preston-Dobrilugk, Oberforstmeister von Lindenau-Auerbach, Ministerialrath Muhl-Darmstadt, Oberforstrath Heiß-München, Oberförster Ranfft-Hirschsprung, zum Theile ziemlich ausführlich, so daß der Schluß der Debatte über Thema I in den 2. Sitzungstag fiel.

Nach Beendigung der Sitzung am 1. Tage um 12 h 15 mittags standen Wagen bereit, um die Theilnehmer der Versammlung in das herzogliche Revier Wendhausen (Begänge Querum und Riddagshausen) zu bringen. Von den auf dem Exkursionswege berührten Waldtheilen im Begange Querum waren namentlich verschiedene Weymouthskiefernbestände von Interesse, welche, zum Theil von vorzüglichem Wuchse, überall große Humusmassen bodenverbessernd erzeugten und bedeutende Holzmassenproduktion aufwiesen.

Bemerkenswerth erscheint, daß für Weymouthskiefernholz in stärkeren Stücken ein besserer Preis erzielt wird, als für Kiefern auf denselben Standorten.

Die vorzugsweise Verwendung des erstgenannten Materials wurde als „Blindholz" für Möbelfabrikation bezeichnet.

Der anschließende Besuch des Forstgartens zu Riddagshausen, welcher durch Theodor Hartig im Jahre 1839 angelegt wurde, bot die mannigfachsten und interessantesten Bilder der Entwicklung verschiedenster Holzarten.

Gegen abend erfolgte die Rückkehr nach Braunschweig.

Der 2. Sitzungstag, 16. September, brachte neben der Fortsetzung und Beendigung der Debatte über Thema I das mit anerkennenswerther Gründlichkeit und außerordentlicher Sachkenntnis bearbeitete Referat des Herrn Commerzienrath Haarmann-Osnabrück über Thema II: „Welche Bedeutung haben die Kleinbahnen für die Forstwirtschaft und wie können sie für dieselbe nutzbar gemacht werden."

Ehe in die Besprechung des Referates eingetreten wird, mögen die geschäftlichen Mittheilungen noch Erwähnung finden, wonach pro 1898 Stuttgart und pro 1899 Breslau als Versammlungsorte in Vorschlag gebracht und angenommen wurden.

Als auf der nächsten Versammlung zu behandelnde Fragen wurden aufgestellt:

1) „Auf welche Weise ist der reine Buchenhochwald auf Standorten, welche der Eiche nicht zusagen, in Nutzholzhochwald umzuwandeln?

2) Welche Gestaltung der Eisenbahnfrachttarife für Holz ist anzustreben, und welche Rückwirkung wird eine befriedigende Lösung dieser Frage auf die Einschränkung oder Aufhebung des Flößereibetriebes haben.

3) Mittheilungen über Versuche, Beobachtungen, Erfahrungen und beachtenswerthe Vorkommnisse im Gebiete des Forst-, Jagd- und Fischereiwesens.

Die Ausführungen des H. Commerzienrathes Haarmann in seinem Referate gehen dahin, daß man bislang den Kleinbahnen im Forsthaushalte noch nicht in dem Maße seine Aufmerksamkeit zugewendet habe, wie in anderen Betrieben, wo der Nutzen solcher Anlagen hinreichend zur Erkenntnis gelangt sei.

Redner weist auf die Verbilligung der Transportkosten des Holzes, die Möglichkeit der Nutzbarmachung bisher unverwertbarer Sortimente, die Erweiterung des Absatzgebietes und Erhöhung der Holzpreise als Folge der Anlage von forstlichen Kleinbahnen mit stabilen und fliegenden Geleisen hin und belegt seine Darstellungen mit der Praxis entlehnten Beispielen, welche thatsächliche Erfolge konstatiern.

Hindernd trete dem allgemeinen und umfangreicheren Gebrauche der leicht verlegbaren, schmalspurigen Schienenbahn für den ersten Augenblick scheinbar allerdings der Umstand entgegen, daß die forstlichen Produktionsgebiete meist sehr ausgedehnt seien und die Holzgewinnungsstätten innerhalb eines Bezirkes von einer Betriebsperiode zur andern naturgemäß sehr wechseln. Allein gerade bei sehr großen Entfernungen der Schläge vom nächsten Bahnhof und bei bedeutenden Holzmengen und namentlich da, wo

der Wassertransport nicht vortheilhaft angewendet werden könne, erweise sich erst recht die Notwendigkeit ein wachsames Auge auf eine zweckentsprechende Einführung eines wohlerwogenen Klein- oder Forstbahnbetriebes zu haben. Die Kleinbahnen als die Verkehrsmittel der Zukunft hätten die Interessen der Landwirtschaft aber auch der Forstwirtschaft neben den Hauptbahnen zu wahren.

Bei jeder Ausführung einer Kleinbahn sollten daher allen Interessenten ein Einfluß auf die Führung der Trace ꝛc. eingeräumt werden, namentlich den Vertretern von Privat-, Gemeinde- und Staatsforsten.

Der Vortragende geht nunmehr auf die technischen Details ein und bezeichnet als obersten Grundsatz die Notwendigkeit, daß die Spurweite einer etwa in der Nähe großer Waldungen vorüberführenden Klein(Sekundär)-Bahn auch die Grundlage bilde für den Schienenabstand der als Zweiggeleise sich anschließenden Forstbahn.

Nach eingehenden Erörterungen über Spurweite, von denen die 60 cm Spur als die geeignetste bezeichnet wird, Schienenpofile, Curvenradien ꝛc. schließt Referent mit der Aufforderung, die Forstleute möchten sich thatkräftig an der Ausgestaltung des Kleinbahnwesens betheiligen, dem Walde und der Volkswirtschaft zum Vortheile.

Landforstmeister Dr. Dankelmann eröffnete die Debatte über den Gegenstand durch Einbringung eines in mehrere Abschnitte gegliederten Antrags, welcher gedruckt zur Vertheilung an die Mitglieder der Versammlung gelangte und zu dessen einzelnen Positionen der Redner erläuternde Bemerkungen gab.

Der Antrag lautete:

Die Versammlung deutscher Forstmänner wolle erklären:

I.

Kleinbahnen im Anschlusse einerseits an Waldbahnen, andererseits an fern gelegene Großbahnen oder Wasserstraßen sind hauptsächlich vortheilhaft für Massenwaldungen mit niedrigen Holzpreisen in wirthschaftlich schwachen, dünn bevölkerten, industriearmen Gegenden.

II.

Ihre wesentlichsten Vortheile für die Waldwirthschaft sind:

Verbilligung des Holztransports,
Raumliche Erweiterung und
Erleichterung des Holzabsatzes,
Steigerung der Nutzholzausbeute,
Entlastung des Brennholzmarktes,
Ansiedelung von Holzindustriezweigen an der Kleinbahn und im Walde,
Erhöhung der Waldpreise für Holz, der Waldrente und des Waldwerths,
Erleichterung der Waldarbeit, rasche Schlagräumung und baldiger Wiederanbau,
Begünstigung von Waldanlagen auf Oedland,
Zurückdrängung der Einfuhr ausländischen Holzes.

Gegenüber diesen waldwirtschaftlichen Vortheilen fällt der Mitbewerb, welcher dem Brennholzabsatze durch die Zufuhr von Steinkohlen und Braunkohlen auf Kleinbahnen erwachsen kann, nicht erheblich in das Gewicht.

Von schwerwiegender allgemeiner Bedeutung sind sonstige, außerforstliche, dem öffentlichen Interesse dienende Vortheile für die Volkswirthschaft, die Staatsfinanzen und socialen Zustände.

III.

Zur vollen Nutzbarmachung der waldwirthschaftlichen Vortheile bedarf es des Zusammenwirkens der Kleinbahn-Verwaltungen, der Waldeigenthümer und der Großbahn-Verwaltungen.

In wirthschaftlich schwachen Gegenden ist es im öffentlichen Interesse gerechtfertigt

bezw. geboten, daß sowohl die allgemeine Staatsverwaltung als die Kommunal-Verbände (Provinzen, Kreise) bei der Anlage und Finanzirung von Kleinbahnen helfend eintreten.

IV.

Von den Kleinbahn-Verwaltungen sind zu beanspruchen:

Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse und Wünsche der Forstwirthschaft in Bezug auf Bahnrichtung, Haltestellen und auf Anschlußgeleise von Waldbahnen,

Einfacher und billiger Bau möglichst mit einer Spurweite von 60 cm,

Bevorzugung inländischen Holzes bei Beschaffung der Baumaterialien, insbesondere der Schwellen,

Herstellung von Umlade-Vorrichtungen (Rampen, Umhebegerüsten) an den Anschluß-Geleisen der Großbahnen und Besorgung der Umladung gegen mäßige Gebühren, —

Einfache, billige Tarifirung mit Werthabstufung,

Uebernahme der Verpflichtung zur Entschädigung für Waldbrände.

V.

Die Waldeigenthümer, insbesondere die Staatsforstverwaltung, sollen den Kleinbahn-Unternehmungen thunlichstes Entgegenkommen und bei voraussichtlich geringer Rentabilität der Kleinbahn finanzielle Unterstützung nach Maßgabe des für den Wald zu erwartenden Vortheils zuwenden.

Auf Entschädigungs-Ansprüche für Wirthschafts-Hindernisse und Verluste (verfrühter Bestandsabtrieb und dergl.), welche den Waldeigenthümern aus der Bahn-Anlage erwachsen, ist unter der obigen Voraussetzung in der Regel zu verzichten.

Es empfiehlt sich, alsbald eine Untersuchung darüber zu veranstalten, für welche Staats- und Gemeinde-Waldungen die Anlage von Kleinbahnen wünschenswerth erscheint.

VI.

Für die Großbahnen, insbesondere für die Staats-Eisenbahnen, liegt in dem Verkehrs-Zuwachse, den sie von Anschluß-Kleinbahnen empfangen, eine dringende Veranlassung, die letzteren zu fördern und zu unterstützen und dies kann vorzugsweise geschehen

durch Uebernahme eines Kostenantheils für Anschluß-Geleise und Umlade-Vorrichtungen,

durch Einräumung von baulichen Anlagen und Betriebsmitteln der Großbahnen zur Mitbenutzung der Kleinbahnen ohne Entgelt oder gegen Erstattung der Mehrkosten, endlich

durch Bewilligung direkter Tarife und Ueberlassung eines Theils der Abfertigungs-Gebühr an die Kleinbahnen.

Die knapp präcisirten Leitsätze Danckelmanns, bewegen sich, wie ersichtlich im Rahmen der Ausführungen des Referenten Haarmann und heben namentlich das forstwirtschaftlich Wichtige gebührend hervor. Die in denselben gemachten positiven Vorschläge zeigen sich als erstrebenswerthe Basis der gedeihlichen Ausgestaltung des Eisenbahn- und namentlich des Kleinbahnnetzes für die Waldwirthschaft. — Dieser Danckelmann'sche Antrag wurde, nachdem noch mehrere Redner zur Sache gesprochen hatten der Versammlung zur Abstimmung in Vorschlag gebracht und von derselben auch mit Majorität angenommen, worauf der Schluß der Sitzung in vorgerückter Mittagsstunde durch den Vorsitzenden Dr. Fürst erfolgte.

Der nächste Tag, 17. September, sah die Versammlung schon früh morgens zu einem Ausfluge in den Harz nach den herzoglich-braunschweigischen Forstamtsbezirken Harzburg I und II auf dem Bahnhofe vereinigt; nach kurzer Zeit war Harzburg er-

reicht und wurde die Bahn dort verlassen. Bereitstehende Wagen fuhren die Theilnehmer durch das freundliche Harzburg in das Radauthal bis zum Radaufall, woselbst die Wagen zurückblieben und der Anstieg auf die Höhen begann.

Ein vortrefflich ausgestatteter, namentlich aber mit guter Karte versehener Exkursionsführer gab detaillirten Aufschluß über die jeweils sich präsentierenden Kulturen und Bestände, nachdem als Einleitung in einem geschichtlichen Rückblicke die Besitz- und Rechtsverhältnisse des Harzes dargelegt waren.

Die Wahl des Exkursionsweges erfüllte vollauf den Zweck, die Fichtenwirthschaft des Harzes in allen Phasen kennen zu lernen, wie sie H. Forstrath Rehring in seinem Referate bereits geschildert hatte. Als gegen Abend ein fröhliches Diner die Theilnehmer der Versammlung in dem reizend gelegenen Bad Harzburg zum letzten Male für diese Versammlung vereinigte, ward der Stimmung über die wohlgelungene Exkursion und die freundliche Aufnahme in Braunschweig beredter Ausdruck in herzlichem Danke verliehen. Nachexkursionen fanden nach dem Brocken und über die Braunlage nach Walkenried statt und erfreuten sich zahlreicher Betheiligung. K.

Forst- und Jagd-Kalender 1898. Begründet von Judeich (Tharandt) und Schneider (Eberswalde.) Sechsundzwanzigster Jahrgang. XLVIII. Jahrgang des Schneider und Behm'schen Kalenders und XXVI. Jahrgang des Judeich'schen Kalenders.) Bearbeitet von Dr. M. Neumeister, Geh. Forstrath und Direktor der Königl. Sächsischen Forstakademie zu Tharandt und H. Behm, Geh. Rechnungsrath a. D., vorm. i. Kgl. Preuß. Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten. In zwei Theilen. II. Theil. (Für den Käufer des 1. Theiles 2, sonst 3 Mark.) Statistische Uebersicht und Personalstatus der Forsten des Deutschen Reichs und der Deutschen Forst-Verwaltungen auf Grund amtlicher Mitteilungen, ferner Nachrichten über die forstlichen Unterrichtsanstalten Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, über Forstvereine, und Statistik der österreichischen Staats- und Fonds-Forste, sowie Waldfläche der Schweiz und Personalstatus der schweizerischen Forstbeamten. Verlag von Julius Springer. Berlin.

Der 1. Theil wurde schon im vorigen Jahrgange unserer Zeitschr. besprochen. Im 2. Theile ist die Redaktion bemüht gewesen, neben den Amtssitzen der höheren Forstbeamten die nicht immer damit übereinstimmenden Postbestellbezirke überall dort zu ermitteln und zu vermerken, wo letztere bisher nicht genannt waren. Ferner wurden für Preußen diejenigen Verwalter von Forstkassen, welche als solche nicht blos nebenamtlich, sondern voll beschäftigt sind, besonders bezeichnet und endlich ist im Anhange unter I ein Verzeichniß der gelernten Jäger der preußischen Jäger-Bataillone zugefügt, welche den Forstversorgungsschein erworben haben und in der Forstversorgungsliste der einzelnen Verwaltungsbezirke nach Mittheilung der betreffenden Behörden in Preußen und in Elsaß-Lothringen am 1. Oktober 1897 bereits notirt, aber zur dauernden Anstellung als Förster noch nicht gelangt waren.

So ist auch in diesem Jahre dieses ganz unentbehrliche Nachschlagebuch wieder erweitert und verbessert worden.

Some North American Coniferae.

Eine wertvolle Studie über nordamerikanische Coniferen ist in Philadelphia von Edson S. Bastin und Henry Trimble unter dem Titel: Some North American Coniferae veröffentlicht worden. Die Schrift enthält auf 124 Seiten

ausführliche Beschreibungen von 28 in Nordamerika wichtigeren Arten, Daten über ihre geographische Verbreitung und zahlreiche Abbildungen der mikroskopischen Structurverhältnisse, ferner Angaben chemischer Art besonders in Betreff des Gehalts an Tannin und Harz, sowie Mitteilungen über die ökonomische Verwertung verschiedener Producte. Es werden unter andern auch die gegenwärtigen Methoden der Terpentingewinnung beleuchtet, welche einerseits unvollkommen sind und viel Verlust an Terpentinöl mit sich bringen, andrerseits bei den dort üblichen an 36 cm breiten Schnitten die angezapften Bäume bald zu Grunde richten. Die französische Methode, mit blos etwa 12 cm breiten Schnitten trägt zur längeren Erhaltung der Bäume bei. Die für die Gewinnung von Terpentin wichtigeren Bäume sind: Pinus longifolia, P. palustris, P. taeda, P. echinata und P. cubensis. Ein Baum liefert in 4 Jahren im Durchschnitt etwa 30 Kilo Terpentin. Da nun alljährlich 17 Millionen Gallonen Terpentinöl ($7^1/_2$ Gallonen per acre nnd Jahr) producirt werden, wurde berechnet, daß alljährlich 800 000 acres neuer Wald behufs der Terpentingewinnung in Angriff genommen werden. — Holztheer wird hauptsächlich im Staate Nordcarolina producirt, nämlich alljährlich 60 000 Faß à 1 Dollar. Gerbstoffbestimmungen wurden sowohl mit der Wurzel- und Stammrinde, als auch teilweise mit den Nadeln vorgenommen. Am reichsten daran erwies sich Picea alba, welche in der Trockensubstanz enthielt:

Nadeln = 7.89% Gerbstoff
Stammrinde = 21.63% „
Wurzelrinde = 19.09% „

O. L.

R. Ulrich, Untersuchungen über den Einfluß des Frostes auf die Temperaturverhältnisse des Bodens von verschiedenem Salzgehalt. Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, herausgegeben von Prof. Dr. Wollny XX. Bd. 2. Heft. Verlag von C. Winter-Heidelberg.

Die aus den Versuchen sich ergebenden Daten vermittelten die Thatsache:

1) daß die Unterkühlungstemperatur bei dem Gefrieren durch die Gegenwart von Salzen und Hydrate herabgedrückt wird, und zwar in um so höherem Grade, je größer die Menge der betreffenden chemischen Agentien ist;

2) daß der Eintritt der Unterkühlungstemperatur nach Maßgabe der vorhandenen Menge von Salzen und Hydraten teils verzögert, teils beschleunigt wird, und

3) daß nach dem Gefrieren des Bodenwassers in gleichem Sinne das weitere Sinken der Temperatur mit geringerer oder größerer Geschwindigkeit stattfindet. Die Verzögerung des Unterkühlungspunktes resp. des Sinkens der Temperatur nach dem Gefrieren des Bodenwassers wird bewirkt durch das Kalkhydrat, die Chloride und Nitrate, während die entgegengesetzten Erscheinungen durch das Kalihydrat, die Phosphate und Karbonate hervorgerufen werden und die Sulfate sich in dieser Beziehung indifferent verhalten. —

Katechismus des Forstschutz- und Hülfsdienstes. Zum Lehr- und Lerngebrauch auf dem Revier und an Forstwartschulen, sowie zum Selbstunterricht von C. Brock, großh. sächsischer Oberförster. Brosch. 2.40 M. Verlag von G. Schnürlen, Tübingen.

Ein recht praktisches, brauchbares Büchlein, welches auf engem Raum eine Fülle von Wissenswerthem aus dem Gesammt-Gebiete der Forstwissenschaft in leichtverständlicher Sprache und übersichtlicher Form bietet. Es steht im allgemeinen auf wissenschaftlichem Standpunkte, doch könnten im naturwissenschaftlichen Theil einige Dinge präciser

behandelt sein, so z. B. die Beschreibung der Keimlinge rc. Bezüglich der Eichenblätter ist das Merkmal der Blattbasis unserer 2 Eichenarten verwechselt. Doch das sind nur Kleinigkeiten, die bei der nächsten Auflage wegfallen werden. Wir empfehlen daher das Buch sehr unserem Schutzpersonale und den Studenten der forstlichen Vorlehre. Der Inhalt gliedert sich in folgende Abschnitte:

1. Abschnitt. Vorlehre (48 Seiten). I. Einleitende Begriffe. II. Aus der Pflanzenkunde. III. Aus der Zahlen- und Größenlehre (mit Figuren). IV. Aus der Standortslehre. — 2. Abschnitt. Waldbau (58 Seiten). I. Einleitung. II. Natürliche Verjüngung. III. Künstliche Verjüngung. IV. Bestandespflege. V. Bodenpflege. — 3. Abschnitt. Forstschutz (44 Seiten). I. Begriff und Einteilung. II. Grenzschutz. III. Schutz gegen Diebstahl und Uebertretungen. IV. Schutz gegen Tiere. V. Schutz gegen widrige Naturereignisse. VI. Schutz gegen Feuer. — 4. Abschnitt. Forstbenutzung (40 Seiten). I. Allgemeines. II. Holzgewinnung. III. Holzabgabe. IV. Holztransport. V. Holzverwendung. — Anhang (19 Seiten). A. Arbeiterversicherung. B. Unfallverhütungsvorschriften. C. Erste Hülfe bei Unfällen.

Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. Von Dr. F. Cohn, Professor an der Universität Breslau. V. Aufl. Breslau, Kerns Verl. 2 Bde. 1896/97. Mit zahlr. Illustrationen. Preis brosch. 20 M.

Die harmonische Mischung von Wissenschaft, Poesie und Kunst, mit der uns hier die Natur geschildert wird, macht das Studium des neuen Werkes zu einem Genuß.

Zu einem Genuß für den Laien wie für den Fachmann.

Wirkt auf ersteren anregend und fesselnd die lebendige, plastische Form des Vortrages, so freut sich letzterer über die Bereicherung seines Wissens durch die Fülle interessanter Thatsachen und die Mannichfaltigkeit der Gesichtspunkte, von denen aus das reiche Material betrachtet wird. —

Mit Recht kommt unter den zahlreichen Abbildungen auch die photographische Darstellung zu voller Geltung.

Niemand wird an dem schönen Werke mehr Freude haben wie der allezeit in der Natur stehende, mit der Natur lebende Forstmann. Ihm empfehlen wir vor allem das Poesie hauchende Kapitel: „Was sich der Wald erzählt."

Für unsere ganzen gebildeten Gesellschaftskreise aber, zu denen sich der Verfasser in seinen Vorträgen wendet, gilt das, was er in seiner Vorrede bemerkt:

„Meiner Ueberzeugung nach gehört die Bekanntschaft mit den wichtigsten naturwissenschaftlichen Problemen, mit den Wegen, auf denen ihre Lösung in Angriff genommen wird, und mit den Ergebnissen, die bisher gewonnen worden sind, ebenso nothwendig zur allgemeinen Bildung, als dies für Religion und Philosophie, für Staats- und Kulturgeschichte, für Kunst und Litteratur allgemein zugestanden wird. Mangel naturwissenschaftlicher Kenntnisse stört nicht blos die Harmonie der Bildung, sondern vermindert auch das Maß des edelsten geistigen Genießens, welches sich uns durch Verständnis der Natur eröffnet."

Zu größtem Danke aber ist das Publikum verpflichtet, wenn ein Rektor der Wissenschaft es unternimmt, sich einer Sprache zu bedienen, die es auch dem Laien vergönnt, in das interessante Gebiet der Botanik einen tiefen Einblick zu gewinnen und zwar mit Genuß. —

v. T.

Das kleine Botanische Praktikum für Anfänger. Von Dr. E. Strasburger, Prof. d. Botanik an der Universität Bonn. III. Aufl. mit 121 Holzschnitten. Verl. von G. Fischer, Jena 1897. Preis brosch. 6 M.; geb. 7 M.

Die hohe Bedeutung des Mikroskopierens zum Verständnis der Pflanzenanatomie und der erzieherische Werth desselben zur Erhöhung des Beobachtungsvermögens überhaupt macht die Abhaltung mikroskopischer Uebungen dem Lehrer der Botanik unentbehrlich. Er bedarf dieses Unterrichtsmittels so nothwendig wie der Chemiker des chemischen Laboratoriums.

Es wird daher wohl überall, wo auf einen gründlichen botanischen Unterricht Werth gelegt wird, auch ein mikroskopisches Praktikum abgehalten.

In München, wo die mikroskopischen Uebungen in den botanischen Instituten der philosophischen Fakultät von Medizinern und Pharmazeuten schon überfüllt sind, ist glücklicher Weise ein besonderer Mikroskopierkurs für Studierende der Forstwissenschaft im Gebäude der K. Forstlichen Versuchsanstalt neben der Universität eingerichtet.

Leider reichen hier die Räumlichkeiten, auch wenn eine noch größere Anzahl von Instrumenten vorhanden wäre, bei der bestehenden hohen Frequenz — es betheiligen sich in diesem Winter 97/98 an den mikroskopischen Uebungen in der Versuchsanstalt 88 Studierende — nicht aus, allen Wünschen und Bedürfnissen vollkommen zu entsprechen.

Um so erwünschter wird den Studierenden ein Werk sein, welches in kurzer und leichtfaßlicher Weise eine Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und eine Einführung in die mikroskopische Technik giebt, so daß es der Studierende besonders vor und nach dem Praktikum mit großem Vortheile zu Rathe zieht.

Durch die zahlreichen Auflagen und das ebenfalls schon in 3. Aufl. erschienene, große botan. Praktikum, aus welchem auch der Lehrer der Botanik Rath und Hilfe erhält, ist das Werk so durchgearbeitet und so zweckdienlich gerathen, daß es konkurrenzlos besteht und die allgemeinste, wohlverdiente Verbreitung erfahren hat.

Besonders tragen die zahlreichen guten Abbildungen und die Auswahl einfacherer Reaktionen und Färbungen sehr dazu bei, daß es auch vom Anfänger mit größtem Vortheile benutzt werden kann. Wir empfehlen daher auch den mikroskopierenden Studierenden der Forstwissenschaft die Benützung dieses Werkes aufs angelegenste, sparen sie dadurch doch Zeit und Arbeit und tragen, wenn sie besser vorbereitet die Uebungen besuchen, doppelten Nutzen davon. Der Preis ist wie beim Lehrbuch der Botanik desselben Verf. ein sehr niederer. v. Tubeuf.

Die Sumpf- und Wasserpflanzen. Ihre Beschreibung, Kultur und Verwendung, bearbeitet von W. Mönkemeyer, Inspektor des bot. Gartens der Universität Leipzig. Mit 126 Abb. im Texte. Berlin Verl. v. Gust. Schmidt. 1897. Preis 4.50, geb. 5.50 M.

Verf. hat mit Rücksicht auf die gesteigerten Liebhabereien für Aquarien, in welchen [illegible]f engem Raume in den Städten ein Stückchen Natur beobachtet und gepflegt werden [illegible]nn, sich die Schilderung der Sumpf- und Wasserpflanzen zur Aufgabe gemacht und [illegible]eselbe glücklich gelöst.

Er ist aber weit über die Aquarienpflanzen hinausgegangen und hat die ganze [illegible]i uns im Freien wie im Gewächshaus vorkommende Sumpf- und Wasserflora be[illegible]rieben und geschildert. Die zahlreichen Abbildungen erhöhen wesentlich den Werth [illegible]s Buches.

Die einzelnen Pflanzen sind nicht blos nach ihren botanischen Merkmalen be-

schrieben, sondern es ist auch die Art ihres Vorkommens, ihr Standort und ihre Kultur und ihre Verwendung eingehend berücksichtigt worden. So wird sich das Buch gewiß bald seine Freunde erwerben.

Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. Von Prof. Dr. Hans Molisch, Vorstand des pflanzenphysiologischen Institutes der deutschen Universität Prag. Mit 11 Holzschnitten im Text. Jena. G. Fischer. 1897.

Unsere mangelhafte Kenntnis über die Erscheinung des Gefrierens und Erfrierens der Zellen hatte seinen hauptsächlichen Grund in der Schwierigkeit, die Beobachtungen in kalten Räumen auszuführen. Verf. hat durch die Construktion eines Gefrierapparates, in welchem sich das Mikroskop befindet und der gestattet, im warmen Zimmer stundenlang bei annähernd gleicher Kälte im Kasten direkt zu beobachten, diese Schwierigkeit beseitigt. Die zahlreichen Beobachtungen ergaben daher auch die gewünschten Resultate und brachten Klarheit in die wichtigen Erscheinungen des Gefrierens und Erfrierens, über welche bis jetzt noch immer verschiedene Meinungen herrschten. Vor allem ersehen wir aus den vielfachen Versuchen und Beobachtungen, daß der Gefriertod der Pflanzen nicht durch die niedere Temperatur an sich, sondern durch die Eisbildung in und um die Zellen eintritt (daß der Tod erst nachträglich bei schnellem Aufthauen erfolge, ist nur bei einigen Ausnahmsfällen gefunden worden). Der Gefriertod der Pflanzen ist daher im Wesentlichen auf einen zu großen, durch die Eisbildung hervorgerufenen Wasserverlust des Protoplasmas zurückzuführen, wodurch die Architektur desselben zerstört wird.

Das aber gewisse Pflanzen das Gefrieren schadlos überstehen, andere nicht, hängt von der spezifischen Constitution des Protoplasmas ab.

Daß beim Wasserentzug durch die Eisbildung gefrorener Zellen nicht blos der Wassermangel an sich, sondern eine Zerstörung des molecularen Baues des Plasmas (nur bei einer gewissen Wassermenge bleibt eine bestimmte Anordnung der kleinsten Theilchen erhalten) eintritt und tötlich wirkt, wird durch das Beispiel gefrierenden Kleisters plausibel gemacht. Dieser verliert bekanntlich, wenn er gefroren war und wieder aufthaut, seine Eigenschaft zu kleben und ist daher überhaupt kein Kleister mehr. Er hat eine völlige Veränderung erlitten und seine charakteristischen Eigenschaften verloren.

Von der Ansicht ausgehend, daß der Protoplast beim Gefrieren denselben physikalischen Gesetzen unterworfen sei wie eine leblose, aus Lösungen, Emulsionen, Colloiden bestehende Masse, wurden zunächst solche (Gelatine, Stärkekleister, Traganth, Gummi arabicum, Hühnereiweiß rc.) untersucht. Dabei ergab sich, daß beim Gefrieren zwischen Colloid und Wasser eine Scheidung eintritt, indem in zahlreichen Punkten Eiskrystalle entstehen, welche den gequollenen Colloden beziehungsweise deren Lösungen das Wasser entziehen und sich auf Kosten des freiwerdenden Wasser vergrößern. Diejenigen Colloide, welche wie der Kleister nur bei höherer Temperatur aufquellen, können nach dem Aufthauen bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr das ganze Wasser wieder aufnehmen, andere, die bei gewöhnlicher Temperatur stark aufquellen oder sich in Wasser lösen, nehmen wieder alles Wasser auf, so daß sie wieder in den früheren Zustand zurückkehren.

In gleicher Weise trat eine Scheidung von Wasser und anderen Körpern ein bei Versuchen mit Emulsionen, Farbstofflösungen und Salzlösungen.

An die Untersuchung dieser Objekte schloß sich die Beobachtung lebender Amöben, Pilz- und Algenzellen. Dabei ergaben sich folgende Resultate:

1) Das Erfrieren der Zellen erfolgt nicht immer in derselben Weise; man kann da drei Fälle unterscheiden:

   a) Die Zellen gefrieren und erstarren faktisch, indem sich innerhalb des Protoplasten Eis bildet (**Amoebe, Phycomyces,** Staubfadenhaare von **Tradescantia**).

   b) Oder das Erfrieren erfolgt, ohne daß die Zelle selbst gefriert. In diesem Falle — und dieser ist sehr häufig — tritt Wasser aus der Zelle heraus und gefriert dann an der äußeren Oberfläche der Wand. Die hierbei oft kolossal schrumpfende Zelle ist dann von einer knapp anliegenden, aus ihrem eigenen Wasser gebildeten Eisröhre umschlossen (**Spirogyra, Cladophora, Derbesia**).

   c) Es können schließlich die unter 1 und 2 angegebenen Vorgänge in ein und derselben Zelle Platz greifen d. h. der Wasserentzug und die Eisbildung können an verschiedenen Stellen der Zelle sich geltend machen (**Codium**).

2) Ob nun eine Zelle in der einen oder anderen Weise erfriert, stets ist dies, ebenso wie bei todten Objekten, mit einem sehr starken Wasserentzug verknüpft. Schon aus der großen Eismenge, die sich innerhalb oder außerhalb der Zelle bildet, sowie aus der mit der Eisbildung Hand in Hand gehenden Schrumpfung des ganzen Protoplasten oder seiner Theile ist zu entnehmen, daß die Wasserentziehung eine sehr bedeutende, in vielen Fällen geradezu colossale sein muß.

   Spirogyrafäden, die im Eise eingefroren liegen, sehen solchen, die am Objektträger einfach eintrockneten, auch in der Größe der Schrumpfung so ähnlich, daß sich einem unwillkürlich der Gedanke aufdrängt, das Erfrieren sei hier durch den großen Wasserverlust bedingt.

3) Neben anderen Faktoren, auf welche bereits H. Müller aufmerksam gemacht hat, ist die gewöhnlich mikroskopische Kleinheit der Zelle mit Schuld daran, daß die Zelle nicht bei 0°, sondern erst bei tieferen Temperaturen gefriert. Jedenfalls ist die mikroskopische Kleinheit der Zellen bis zu einem gewissen Grade als ein Schutzmittel gegen Erfrieren und Gefrieren der Pflanzen zu betrachten. —

Bei der Untersuchung gefrorener Gewebe wurde bestätigt, daß das Zellwasser nicht in der Zelle, sondern erst, wenn es aus derselben herausgetreten ist, gefriert, daß aber später auch in der Zelle sich Eis bilden kann.

Verf. fand ferner bei seinen Beobachtungen, daß Haare und besonders die Spaltöffnungszellen vielfach später zum Ge- und Erfrieren zu bringen waren wie die übrigen Blattzellen. Zur Lösung der viel umstrittenen Frage „Stirbt die gefrorene Pflanze erst beim Aufthauen?“ wurden zahlreiche Versuche angestellt. Diese ergaben, daß mit wenigen speziellen Ausnahmen die Geschwindigkeit des Aufthauens gefrorener Pflanzen auf die Erhaltung des Lebens belanglos ist und daß meist der Tod schon vor dem Aufthauen erfolgt ist.

In dem Abschnitte „Das Erfrieren von Pflanzen bei Temperaturen knapp über dem Eispunkt gibt Verf. folgende Definitionen: Unter Erfrieren verstehen wir nur eine Schädigung oder ein Absterben in Folge niederer Temperatur oder Kälte, unter Gefrieren einer Pflanze hingegen die Erstarrung ihres Saftes zu Eis, womit eine Schädigung verknüpft sein kann, aber nicht sein muß. Eine Pflanze, welche gefriert, muß also nicht gleichzeitig erfrieren.

Verf. zeigt nun, daß die Wasseraufnahme durch die Wurzeln bei niederer Temperatur verlangsamt wird, daß sich jedoch hierin die Pflanzen graduell verschieden ver-

halten, daß insbesondere nordische Pflanzen noch bei tieferer Temperatur genügend Wasser aufnehmen, bei welcher dies südlichen Pflanzen nicht mehr möglich ist, daß also viele Pflanzen durch die Verdunstung der oberirdischen Theile auch bei Temperaturen über 0° in Folge zu geringer resp. langsamer Wasseraufnahme welken (vertrocknen).

(Es ist dies ja auch eine dem Forstmanne sehr bekannte Erscheinung, daß junge Pflanzen ohne schützende Schneedecke bei gefrorenem Boden (besonders bei Wind oder Besonnung) vertrocknen und daß über den Schnee ragende Fichten ihre Nadeln auf der Sonnen-Seite zuerst röthen und verlieren. D. Ref.)

Besonders interessant ist ferner der Befund, daß eine Anzahl südlicher Pflanzen aber auch bei Ausschluß der Transpiration, (so daß ein Verwelken nicht möglich war) doch schon bei niederen Temperaturen über dem Eispunkt zu Grunde gingen, was sich nur durch eine Störung im „chemischen Getriebe der lebenden Substanz" erklären läßt.

Die einzelnen Versuchspflanzen zeigten dabei große Verschiedenheiten in ihrer Widerstandsfähigkeit. —

Bei dem eigentlichen Erfrieren in Folge von Eisbildung jedoch ist es nicht die tiefe Temperatur, sondern die Eisbildung, welche den Tod herbeiführt, da durch sie dem Protoplasma solange Wasser entzogen wird, bis seine Architektur zerstört ist und somit der Tod eintritt.

Wir sind auf den Inhalt des hochinteressanten Werkes genauer eingegangen, da es von hervorragender Bedeutung für die Praxis ist und dem im Gartenbau, in Land- und Forstwirthschaft so vielfach auftretenden verschiedenen Fällen des Erfrierens der Pflanzen eine wissenschaftliche Erklärung giebt. v. Tubeuf.

Die Moment-Photographie (Encyclopädie der Photographie Heft 29), dargestellt von L. David, k. k. Artillerie-Hauptmann. Mit 122 Textbildern. Halle a. S. Verl. von W. Knapp 1897.

Heutzutage kann der beste Zeichner und Maler wie der Naturforscher die Photographie nicht mehr entbehren. Die einfache Handhabung der neuen Apparate und Trockenplatten macht es möglich, daß jedermann in kurzer Zeit sich die nothwendigsten Kenntnisse der Photographie aneignet. Um aber eine gewisse Sicherheit zu erlangen und neuere Verfahren zu benützen ist es für jeden nützlich ein Lehrbuch zu Rathe zu ziehen. Vor allem die Momentphotographie ist dazu berufen, schnell, einfach und verhältnismäßig sicher gelungene Bilder zu verschaffen. Sie ist in dem vorliegenden reich illustrirten Werke gut und praktisch behandelt. Die Lektüre desselben wird vor manchen Mißerfolgen sicher stellen.

Gerade die Natur und der Wald bieten eine Fülle von Bildern, deren photographische Aufnahme erwünscht ist und so wird heute kaum eine Exkursion von Studierenden der Forstwissenschaft unternommen, ohne daß photographische Apparate mitgenommen werden. Die wissenschaftliche Verwendbarkeit der Bilder ist aus vielen Tafeln und Figuren dieser Zeitschrift zu ersehen, wobei wir besonders an Nonnenbilder im ersten Bande und die schönen Waldbilder des Weymouthskiefernwaldes von Dr. Wappes im vorletzten Jahrgange denken. Möchte das Werk zur Aufnahme zahlreicher typischer Waldbilder neue Anregung geben.

Von besonderem Interesse sind auch die Aufnahmen fliegender Geschosse und jene für den Kinematograph. y.

Verzeichnis der Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft im Sommer-Semester 1898.

Universität München. (Beginn der Vorlesungen am 22. April)

Prof. Dr. v. Lommel: Experimentalphysik, II. Teil, Mo—Fr von 11—12.

Prof. Geh. Rat Dr. Ritter v. Baeyer: Organische Experimentalchemie, Mo—Fr 9—10.

Prof. Dr. Ebermayer: 1) Meteorologie und Klimatologie mit Berücksichtigung der Standortslehre, Mo, Mi, Do, Fr. von 11—12; 2) Pflanzenchemie mit Rücksicht auf Forst- und Landwirthschaft, Mi von 10—11, Di von 11—12, Do. 9—10; 3) Leitung wissenschaftl. Arbeiten.

Prof. Geh. Rat Dr. Ritter v. Zittel: Geologie in Verbindung m. Exkursionen, Mo—F 7—8.

Prof. Dr. Groth: Praktische Übungen im Bestimmen der Mineralien, Di u. Fr. von 5—7.

Prof. Dr. Hartig: 1) Pflanzenkrankheiten, Do von 8—9 und 10—11, Fr. von 10—11. 2) botanische Exkursionen an zu verabredenden Tagen. 3) Leitung wissenschaftl. Arbeiten.

Privatdozent Dr. Freih. v. Tubeuf: 1) Naturgeschichte der Holzgewächse mit besonderer Berücksichtigung der forstlichen Kulturpflanzen, Mo, Di, Do von 4—5; hierzu botanische Exkursionen an besonders festzusetzenden Tagen; 2) Forstbotanische Bestimmungsübungen, Fr. von 8—10; 3) Anatomie, Zersetzungserscheinungen und Erkennungsmerkmale des Holzes, mit Übungen, Mi von 10—11; 4) Leitung wissenschaftlicher Arbeiten gemeinsam mit Herrn Prof. Dr. Hartig, täglich.

a. o. Prof. Dr. Pauly: 1) Naturgeschichte der einheimischen Insecten Di, Do, Fr. 2—3, Mi 4—5, mit Exkursionen; 2) forstentomologisches Praktikum, Mi von 1—3.

Prof. Dr. Hertwig: Zoologischer Kurs, Mi und Do 11—1.

Prof. Geheimer Hofrat Dr. Brentano: 1) Finanzwissenschaft, Mo—Fr. von 12—1, 2) Staatswirthschaftl. Seminar gemeinsam mit Prof. Dr. Lotz: Di 5—7.

Prof. Dr. Lotz: Allgemeine Volkswirthschaftslehre Mo—Sa 10—11.

Prof. Dr. v. Stengel: Rechtsencyklopädie, mit besonderer Berücksichtigung der Forstkandidaten, Mo—Fr 11—12.

Prof. Dr. Weber: 1) Geodäsie, Di, Mi, Do. von 3—4 Uhr; 2) Nivellieren und Wegebaukunde, Fr. von 3—5 Uhr; 3) praktische Übungen in Vermessungen und Projektierungsarbeiten.

Prof. Dr. Mayr: 1) Forstbenutzung, Mo und Di von 9—11, Mi von 8—10 Uhr; 2) waldbaul. Bedeutung u. Behandlung der fremdländischen Holzarten. Mo. 3—4; 3) prakt. Übungen aus Waldbau u. Forstbenutzung im Versuchsgarten in Grafrath. 4) forstliche Exkursionen an besonders auszuwählenden Tagen. 5) Anleitung zu selbständigen Arbeiten.

Prof. Dr. Endres: 1) Geschichte des Forst- und Jagdwesens Mo und Di 11—12, Mi 4—5; 2) Forstverwaltungslehre Mo und Di 8—9; 3) Übungen in forstl. Rentabilitätsberechnungen.

Privatdozent Dr. Hefele: — — —

Über die weiteren naturwissenschaftl., staatswissenschaftl. und juristischen Collegien und Übungen giebt das im Buchhandel käufl. Vorlesungsverzeichnis der Universität Auskunft. Vorlesungen über Landwirthschaft werden an der technischen Hochschule gehalten.

Universität Tübingen. (Beginn am 25. April.)

A. Staatswissenschaftl. Fakultät.

Volkswirthschaftspolitik (Prakt. od. Spezielle Volkswirthschaftslehre). — Die soziale Frage. — Finanzpolitik insbes. die Lehre von den Steuern. — Nationalökonomische Übungen. Prof. Dr. v. Schönberg.

halten, daß insbesondere nordische Pflanzen noch bei tieferer Temperatur genügend Wasser aufnehmen, bei welcher dies südlichen Pflanzen nicht mehr möglich ist, daß also viele Pflanzen durch die Verdunstung der oberirdischen Theile auch bei Temperaturen über 0° in Folge zu geringer resp. langsamer Wasseraufnahme welken (vertrocknen).

(Es ist dies ja auch eine dem Forstmanne sehr bekannte Erscheinung, daß junge Pflanzen ohne schützende Schneedecke bei gefrorenem Boden (besonders bei Wind oder Besonnung) vertrocknen und daß über den Schnee ragende Fichten ihre Nadeln auf der Sonnen-Seite zuerst röthen und verlieren. D. Ref.)

Besonders interessant ist ferner der Befund, daß eine Anzahl südlicher Pflanzen aber auch bei Ausschluß der Transpiration, (so daß ein Verwelken nicht möglich war) doch schon bei niederen Temperaturen über dem Eispunkt zu Grunde gingen, was sich nur durch eine Störung im „chemischen Getriebe der lebenden Substanz“ erklären läßt.

Die einzelnen Versuchspflanzen zeigten dabei große Verschiedenheiten in ihrer Widerstandsfähigkeit. —

Bei dem eigentlichen Erfrieren in Folge von Eisbildung jedoch ist es nicht die tiefe Temperatur, sondern die Eisbildung, welche den Tod herbeiführt, da durch sie dem Protoplasma solange Wasser entzogen wird, bis seine Architektur zerstört ist und somit der Tod eintritt.

Wir sind auf den Inhalt des hochinteressanten Werkes genauer eingegangen, da es von hervorragender Bedeutung für die Praxis ist und dem im Gartenbau, in Land- und Forstwirthschaft so vielfach auftretenden verschiedenen Fällen des Erfrierens der Pflanzen eine wissenschaftliche Erklärung giebt. v. Tubeuf.

Die Moment-Photographie (Encyclopädie der Photographie Heft 29), dargestellt von L. David, k. k. Artillerie-Hauptmann. Mit 122 Textbildern. Halle a. S. Verl. von W. Knapp 1897.

Heutzutage kann der beste Zeichner und Maler wie der Naturforscher die Photographie nicht mehr entbehren. Die einfache Handhabung der neuen Apparate und Trockenplatten macht es möglich, daß jedermann in kurzer Zeit sich die nothwendigsten Kenntnisse der Photographie aneignet. Um aber eine gewisse Sicherheit zu erlangen und neuere Verfahren zu benützen ist es für jeden nützlich ein Lehrbuch zu Rathe zu ziehen. Vor allem die Momentphotographie ist dazu berufen, schnell, einfach und verhältnismäßig sicher gelungene Bilder zu verschaffen. Sie ist in dem vorliegenden reich illustrirten Werke gut und praktisch behandelt. Die Lektüre desselben wird vor manchen Mißerfolgen sicher stellen.

Gerade die Natur und der Wald bieten eine Fülle von Bildern, deren photographische Aufnahme erwünscht ist und so wird heute kaum eine Exkursion von Studierenden der Forstwissenschaft unternommen, ohne daß photographische Apparate mitgenommen werden. Die wissenschaftliche Verwendbarkeit der Bilder ist aus vielen Tafeln und Figuren dieser Zeitschrift zu ersehen, wobei wir besonders an Nonnenbilder im ersten Bande und die schönen Waldbilder des Weymouthskiefernwaldes von Dr. Wappes im vorletzten Jahrgange denken. Möchte das Werk zur Aufnahme zahlreicher typischer Waldbilder neue Anregung geben.

Von besonderem Interesse sind auch die Aufnahmen fliegender Geschosse und jene für den Kinematograph. y.

Verzeichnis der Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft im Sommer-Semester 1898.

Universität München. (Beginn der Vorlesungen am 22. April)

Prof. Dr. v. Lommel: Experimentalphysik, II. Teil, Mo—Fr von 11—12.

Prof. Geh. Rat Dr. Ritter v. Baeyer: Organische Experimentalchemie, Mo—Fr 9—10.

Prof. Dr. Ebermayer: 1) Meteorologie und Klimatologie mit Berücksichtigung der Standortslehre, Mo, Mi, Do, Fr. von 11—12; 2) Pflanzenchemie mit Rücksicht auf Forst- und Landwirthschaft, Mi von 10—11, Di von 11—12, Do. 9—10; 3) Leitung wissenschaftl. Arbeiten.

Prof. Geh. Rat Dr. Ritter v. Zittel: Geologie in Verbindung m. Exkursionen, Mo—Fr 7—8.

Prof. Dr. Groth: Praktische Übungen im Bestimmen der Mineralien, Di u. Fr. von 5—7.

Prof. Dr. Hartig: 1) Pflanzenkrankheiten, Do von 8—9 und 10—11, Fr. von 10—11. 2) botanische Exkursionen an zu verabredenden Tagen. 3) Leitung wissenschaftl. Arbeiten.

Privatdozent Dr. Freih. v. Tubeuf: 1) Naturgeschichte der Holzgewächse mit besonderer Berücksichtigung der forstlichen Kulturpflanzen, Mo, Di, Do von 4—5; hierzu botanische Exkursionen an besonders festzusetzenden Tagen; 2) Forstbotanische Bestimmungsübungen, Fr. von 8—10; 3) Anatomie, Zersetzungserscheinungen und Erkennungsmerkmale des Holzes, mit Übungen, Mi von 10—11; 4) Leitung wissenschaftlicher Arbeiten gemeinsam mit Herrn Prof. Dr. Hartig, täglich.

a. o. Prof. Dr. Pauly: 1) Naturgeschichte der einheimischen Insecten Di, Do, Fr. 2—3, Mi 4—5, mit Exkursionen; 2) forstentomologisches Praktikum, Mi von 1—3.

Prof. Dr. Hertwig: Zoologischer Kurs, Mi und Do 11—1.

Prof. Geheimer Hofrat Dr. Brentano: 1) Finanzwissenschaft, Mo—Fr. von 12—1, 2) Staatswirthschaftl. Seminar gemeinsam mit Prof. Dr. Lotz: Di 5—7.

Prof. Dr. Lotz: Allgemeine Volkswirthschaftslehre Mo—Sa 10—11.

Prof. Dr. v. Stengel: Rechtsencyklopädie, mit besonderer Berücksichtigung der Forstkandidaten, Mo—Fr 11—12.

Prof. Dr. Weber: 1) Geodäsie, Di, Mi, Do. von 3—4 Uhr; 2) Nivellieren und Wegebaukunde, Fr. von 3—5 Uhr; 3) praktische Übungen in Vermessungen und Projektierungsarbeiten.

Prof. Dr. Mayr: 1) Forstbenutzung, Mo und Di von 9—11, Mi von 8—10 Uhr; 2) waldbaul. Bedeutung u. Behandlung der fremdländischen Holzarten. Mo. 3—4; 3) prakt. Übungen aus Waldbau u. Forstbenutzung im Versuchsgarten in Grafrath. 4) forstliche Exkursionen an besonders auszuwählenden Tagen. 5) Anleitung zu selbständigen Arbeiten.

Prof. Dr. Endres: 1) Geschichte des Forst- und Jagdwesens Mo und Di 11—12, Mi 4—5; 2) Forstverwaltungslehre Mo und Di 8—9; 3) Übungen in forstl. Rentabilitätsberechnungen.

Privatdozent Dr. Hefele: — — —

Über die weiteren naturwissenschaftl., staatswissenschaftl. und juristischen Collegien und Übungen giebt das im Buchhandel käufl. Vorlesungsverzeichnis der Universität Auskunft. Vorlesungen über Landwirthschaft werden an der technischen Hochschule gehalten.

Universität Tübingen. (Beginn am 25. April.)

A. Staatswissenschaftl. Fakultät.

Volkswirthschaftspolitik (Prakt. od. Spezielle Volkswirthschaftslehre). — Die sociale Frage. — Finanzpolitik insbes. die Lehre von den Steuern. ökonomische Übungen. Prof. Dr. v. S

5. Trigonometrie, Mathematische Übnngen. Professor Dr. Höhn.
6. Rechtskunde. Landgerichtsrat Linde.
7. Volkswirthschaftspolitik, Finanzwissenschaft. Oberförster Matthes.
8. Meteorologie. Forstassessor Arthelm.
9. Meßübungen leitet Derselbe.

Das Studium aller zum Vortrag kommenden Disziplinen der Forstwissenschaft, sowie deren Grund- und Hilfswissenschaften erfordert in der Regel 2 Jahre und kann mit jedem Semester begonnen werden. Sämmtche Voirlilesungen werden in einem einjährigen Turnus gehalten und sind auf zwei Unterrichtskurse vertheilt.

Anfragen und Anmeldungen sind an die Direktion der Großherzoglichen Forstlehranstalt zu richten.

Erklärung

von

Dr. Fr. Thomas.

Nicht 1897, wie Herr Prof. Dr. Magnus glaubt (vgl. diese Ztschr. VII S. 47), sondern am 19. April 1895 habe ich mit ihm über die Azalea-Galle gesprochen, wie schon bemerkt l. c. VI. S. 438*) und wie zu ersehen aus beifolgenden drei Belegen, nämlich: 1) meiner Correspondenz an den Herrn Herausgeber dieser Ztschr. über für April 1895 beabsichtigte Einsendung von Manuscr. betr. die Azalea-Galle**) u. a. m., 2) dessen Antwort vom 21. Febr. 1895**) mit dem Hinweis auf Thümen's Mycoth. 210, welcher Hinweis die Ursache meines Besuches bei Herrn Prof. M. wurde, und 3) meiner Copie der einzigen von mir gesehenen Etikette der Levier'schen Ex., welche nicht eingereiht waren, lautend: „Exobasidium cf. discoideum Ell.",**) wobei das „cf." beweisend für die Zeit vor der Untersuchung sein dürfte.

Am Ostersonntage 1897 ist die Azalea-Angelegenheit gar nicht berührt worden. Der Kernpunkt und Ursprung des Streites ist durch Obiges erledigt. Aber noch weitere Belege, sowie Aufklärung über alle Nebenpunkte gebe ich Herrn Prof. Magnus auf Wunsch sehr gern mündlich.

Ohrdruf, den 11. Januar 1898.

*) In der letzten Zeile meiner Entgegnung (l. c. VI, 439) steht irrthümlich aurea statt carnea.

**) Ich bestätige pflichtgemäß, daß die Correspondenz über die Azalea-Galle durch einen noch vorhandenen Brief mit der Manuskriptankündigung von Herrn Prof. Thomas an mich vom 17. II. 95. und eine ebenfalls noch vorhandene Antwortkarte von mir vom 21. II. 95 geführt wurde und daß diese und Beleg 3, welche mir alle vorliegen mit den obigen Bemerkungen von Prof. Th. übereinstimmen. Es dürfte daher ein Irrthum von Herrn Prof. Magnus über den Zeitpunkt seiner Unterredung mit Prof. Thomas über die Azalea-Galle vorliegen.

Es geht auch aus der mir vorgelegenen Postkarte von Prof. Magnus vom 15. IV. 97 nicht hervor, daß die Azalea-Galle Gegenstand der Unterredung gewesen sei. —

Mit dem Wunsche, daß das kleine Mißverständnis durch Privat-Aussprache geklärt und die Differenz beigelegt werde, schließen wir die Debatte in dieser Zeitschrift. Die Red.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2.
Druck von J. P. Himmer in Augsburg.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. **April 1898.** 4. Heft.

Original-Abhandlungen.

Beiträge zur Kenntniß der Biologie des Xylechinus pilosus (Kn.?)*

Mit 2 Tafeln.

Von

Dr. A. Milani,

Privatdocenten für Zoologie an der Forstakademie in Münden.

Vor einer Reihe von Jahren hatte ich bei meinen zoologischen Exkursionen in der Umgebung von Münden einen Borkenkäfer an der Fichte bemerkt, dem ich anderwärts noch nicht begegnet war. Die Bestimmung ergab, daß es sich um Xylechinus pilosus (Kn.?) handelte. Da die Literatur über die Lebensweise des Insectes nichts weniger als reichhaltig ist,**) diese aber manche interessante Punkte darzubieten schien, so habe ich im Jahre 1894 begonnen, mich näher damit zu befassen; im Nachstehenden gebe ich das Resultat meiner Beobachtungen.

---

*) Zur Nomenclatur sei Folgendes bemerkt: **Ratzeburg** (21) giebt **Knoch** als Autor an. Dieser hat nach **Leunis** (Synopsis der Naturgeschichte des Thierreichs, 1860, p. XXXIX) und nach **Engelmann** (Bibliotheka historico naturalis 1846, p. 492) folgende Schriften hinterlassen: Beyträge zur Insectengeschichte 3 Theile Leipzig 1781/83 und Neue Beyträge zur Insektenkunde I. Thl. Leipzig 1801. In diesen ist jedoch von X. pilosus nirgends die Rede. Offenbar hat **Ratzeburg** den Käfer schon irgendwo beschrieben gefunden, hat aber in **Knoch** den Autor nicht richtig angegeben. Ich bin erst zu spät auf diese Verwechslung aufmerksam geworden und habe sie in Folge dessen nicht mehr aufklären können.

Allem Anscheine nach war es unberechtigt, ohne Weiteres **Ratzeburg** als Autor anzugeben, wie **Eichhoff** (3.) u. A. gethan haben. Als falsch muß es bezeichnet werden, wenn **Jaroschka** (6.) und **Kopezky** (9.) den Namen **Chapuis** hinter den des Käfers setzen: von **Chapuis** rührt nur der Gattungsname Xylechinus her.

) Die ältere Literatur bringt nur einige spärliche Notizen über das Vorkommen des Insectes und das Aussehen seiner Muttergänge. Ausführlicher sind wir erst neuerdings mit der Biologie des Käfers bekannt geworden durch die Arbeiten von **Jaroschka: Xylechinus pilosus **Chap.** Ein Beitrag zur Kenntniß unserer Borkenkäfer in: Centralblatt für das gesammte Forstwesen, 15. Jahrg. 1889, p. 258—262 und **Kopezky**: Über Xylechinus pilosus **Chap.** e. l. p. 541—542. Aber auch diese beiden Autoren haben noch manche Lücke gelassen, auch sind sie, wie wir sehen werden, mehrfach aus an sich richtigen Beobachtungen zu falschen Schlüssen gekommen, so auch bei Beantwortung der wichtigen Frage nach der Generation des Käfers.

Der Käfer kommt in den sämmtlichen größeren Waldungen der näheren Umgebung Mündens vor: in der Oberförsterei Cattenbühl, dem Mündener Stadtwalde, und der Oberförsterei Gahrenberg*) und gehört zur Zeit hier zu den häufigsten Borkenkäfern. Sein Brutbaum ist die Fichte, ich habe ihn wenigstens ausschließlich in dieser Holzart gefunden und glaube, daß das von **Ratzeburg** (21. p. 218) erwähnte Vorkommen des X. pilosus an der Lärche als eine ausnahmsweise Erscheinung anzusehen ist. Am häufigsten findet man ihn in Stangenholz von etwa 7—12 cm Brusthöhendurchmesser; in viel schwächerem Material habe ich ihn noch nicht getroffen, wohl aber vereinzelt in stärkerem Baumholze. Er bevorzugt die untere Stammpartie, vom Fuße bis zu ungefähr 4 m Höhe; über 7—8 m hoch scheint er nicht zu gehen. **Jaroschka** giebt (6. p. 261) an, daß er in Stammpartien die dünner als [ca.] 5 cm sind, nicht mehr brüte, dies stimmt mit meinen Beobachtungen vollständig überein.

Er geht nur**) abgestorbenes Material an und von diesem wieder nur solches, was schon einen gewissen Grad der Trockenheit erreicht hat: ich habe ihn nie in frisch abgestorbenen Stämmen gefunden, deren Rinde noch weich war und sich mit dem Messer leicht in Stücken herunter schneiden ließ.

Die Öffnung, mit der der Käfer in die Rinde eindringt, ist rundlich, sie hat einen Durchmesser von ca. 1 mm. **Jaroschka** berichtet (6. p. 259), daß sie eine elliptische Form habe und sich dadurch leicht von den kreisrunden Fluglöchern der jungen Käfer unterscheiden lasse. Ich kann nicht umhin, diese Angabe in ihrer Allgemeinheit als unrichtig zu bezeichnen: ich habe nämlich recht viele Eingangsöffnungen zu Muttergängen gefunden, die kreisrund waren, und eine Menge elliptischer Fluglöcher. Möglicher Weise neigen die Eingangsöffnungen der Muttergänge mehr zur ovalen Gestalt als zur kreisrunden, was vielleicht so zu erklären wäre, daß sich die Käfer, wenn sie den Muttergang anlegen, nicht in radiärer Richtung in den Stamm einbohren, also senkrecht zu dessen Längsaxe, sondern unter einem spitzen Winkel dazu.

---

*) Diese Reviere liegen im Mittelgebirge, etwa zwischen 200 und 500 m über dem Meeresspiegel. Der Buntsandstein bildet die herrschende Formation.

X. pilosus hat ein ziemlich ausgedehntes Verbreitungsgebiet: **Ratzeburg** (21. p. 218) und **Wilken** (25. p. 373) haben ihn im Harze gefunden, letzterer Autor in einer Höhe von 2900 Fuß. **Kellner** (8. p. 142) kennt ihn aus dem Thüringerwalde, nach **Judeich-Nitsche** (7. p. 528) ist er im Erzgebirge und in der Umgebung von Tharand nicht all zu selten. **Jaroschka** (6. p. 258) berichtet über ihn aus der böhmischen Schweiz, **Kopczky** (9. p. 541) aus Obersteiermark, nach diesem Autor geht er dort bis 1300 m hoch. **Eichhoff** (3. p. 122) kennt ihn ebenfalls aus Steiermark. **Nördlinger** (13. p. 36) hat ihn in Kreuth (Oberbayern) beobachtet, **Bach** (1. p. 144) bei Aachen. **Westhoff** (26. p. 237) erwähnt ihn für Rheinland und Westfalen. Nach **Thomson** (24. p. 353) kommt er in Lappland, nach **Rye** (22. p. 258) in England vor. Aus dem Umstande, daß ihn (nach **Judeich-Nitsche**) auch **Lindemann** (10) erwähnt, darf wohl geschlossen werden, daß sich der Käfer auch in Rußland findet.

**) Vgl. weiter hinten Seite 135.

Von der Eingangsöffnung aus macht der Käfer (und zwar vermuthlich das ♀, wie wir dies wohl aus der Analogie mit andern Hylesinen, z. B. dem Hylesinus minor Htg. schließen dürfen) zunächst einen kurzen, etwa 3—5 mm langen Eingang von etwas über 1 mm Durchmesser in der Richtung nach der Baumkrone und schräg gegen den Splint hin. Dieser Eingang geht aber keineswegs „eine Strecke weit in dem Splint fort", wie **Jaroschka** (6. p. 259) angiebt und „übergeht" auch nicht (siehe a. d. O.) „in eine mehr oder minder weite Ausbuchtung, die man als Rammelkammer ansehen kann," vielmehr werden vom Ende des Einganges aus zwei Brutröhren nach entgegengesetzten Richtungen angelegt. Der Winkel, unter dem eine jede von ihnen von dem Eingange abgeht, beträgt ungefähr 90°, häufig mehr, selten weniger: der Muttergang des X. pilosus stellt sich demnach als doppelarmiger Wagegang dar (siehe Tafel I und II Fig. 1 bis 5.) Er liegt zum größten Theile in der Rinde, greift aber auch in den Splint ein und zwar in den oberen, — dünnrindigen — Stammtheilen mehr als in den unteren, die mit dickerer Rinde versehen sind. Die Brutröhren verlaufen meist ziemlich gerade, ihr Durchmesser beträgt etwas über 1 mm. Vielfach bleibt eine von ihnen kurz und häufig wird überhaupt nur eine einzige angelegt.*)

Um ein Bild von der Länge der Muttergänge zu geben, theile ich nachstehend 18 Messungen mit. Sie sind an Fraßstücken vorgenommen, die ich beliebig aus meiner Sammlung herausgegriffen habe:

Länge der Brutröhre in mm		Länge des ganzen Mutterganges in mm	Länge der Brutröhre in mm		Länge des ganzen Mutterganges in mm
1	2		1	2	
8	19	27	20	9	29
8	19	27	8	7	15
16	16	32	4	16	20
10	15	25	0	16	17
5	18	23	0	10	10
6	17	23	8	7	15
17	12	29	11	12	23
13	31	44	9	12	21
14	6	20	6	15	21

Die Länge der Brutröhren wurde von der Mitte der Endpartie des Eingangs ausgerechnet; es wurden nur solche Muttergänge gemessen, deren

*) Die Muttergänge des ebenfalls in Fichten brütenden Polygraphus poligraphus (L.) haben eine gewisse Ähnlichkeit mit denen des X. pilosus, sie unterscheiden sich von diesen (von den Merkmalen abgesehen, die **Jaroschka** 6. p. 262 angegeben hat) hauptsächlich dadurch, daß sie fast stets vollständig in der Rinde liegen, und in Folge dessen nicht in den Splint eingreifen können.

Arme ziemlich gerade verliefen. Wie aus den angeführten Zahlen hervorgeht, sind die Muttergänge des Käfers ziemlich kurz.

Sehr häufig findet man und zwar schon bei Muttergängen, die erst kürzlich begonnen worden sind, daß der Eingang platzartig erweitert ist, auch begegnet man öfters zipfelförmigen Ausbuchtungen, die vom Eingange selbst oder von einer der Brutröhren, dann meist in der Nähe des Einganges, ausgehen. (Siehe auch Taf. I u. II Fig. 1, 3, 4, 5.) Diese platzartigen Erweiterungen des Einganges haben oft Ähnlichkeit mit der sogen. Rammelkammer, die wir bei gewissen Borkenkäferarten finden; sie scheinen aber, wie man wohl aus der Analogie mit andern Hylesinus-Arten schließen darf, deren Muttergänge dieselbe Form haben wie die des X. pilosus bei diesem zu dem Brutgeschäfte selbst nicht in directer Beziehung zu stehen. Vielmehr sind sie, ebenso wie die erwähnten zipfelförmigen Ausbuchtungen ohne Zweifel auf das Nahrungsbedürfniß der alten Käfer zurückzuführen. Für die zipfelförmigen Ausbuchtungen kann man dies daraus schließen, daß man sie im Laufe des Sommers größer werden sieht und in ihnen meist einen oder die beiden alten Käfer findet. Indem sie größer werden, nehmen sie die Gestalt von unregelmäßigen geschlängelten Gängen oder von größeren Räumen an. Sie sind zuweilen mit Bohrmehl (dem Kothe der Käfer) angefüllt.

Abgesehen von den besprochenen Eigenthümlichkeiten, wodurch bei X. pilosus in vielen Fällen das typische Bild des doppelarmigen Wageganges verwischt wird, weisen die Muttergänge des Käfers häufig auch noch andere unregelmäßige Erscheinungen auf, ganz ähnlich wie die des Hylesinus minor **Htg.** (vgl. Milani 11. p. 140—144.)

Das Bohrmehl ist „sehr fein", es „besteht aus braunen und weißen Theilchen, entsprechend dem zernagten Material — ob Rinde oder Splint — fühlt sich in frischem Zustand feucht an und haftet eine gewisse Zeit vor dem Eingang an der Rinde" (vgl. **Jaroschka** 6. p. 259). Die vor oder, besser gesagt, unter dem Bohrloche hangenden Häufchen von Bohrmehl heben sich von der Rinde kaum ab und es bedarf scharfen Zusehens, um sie zu erkennen. Nach der Angabe von **Jaroschka** wird es „in der Regel aus dem Muttergange entfernt", doch soll es auch vorkommen, „daß dasselbe einen der Muttergänge dicht füllt." Alsdann, also „wenn es der Käfer versäumte das Bohrmehl aus dem Gange zu entfernen und sich somit den Weg nach außen versperrt hat", soll er einige Zeit unter der Rinde miniren, „ehe er dieselbe durchnagt und so ins Freie gelangt." Auf diese Weise sollen die Erweiterungen entstehen, die man gelegentlich am Ende der Muttergänge findet. — Diese letzteren Ausführungen von Jaroschka bedürfen der Berichtigung. — Der Käfer schafft, wenn er zur Ablage der Eier den Muttergang macht, aus diesem das Bohrmehl stets hinaus und das von **Jaroschka** beobachtete Vorkommniß ist augenscheinlich so zu erklären, daß einer der alten Käfer vom Ende des Mutterganges aus und zwar, aller Voraussicht nach, nachdem dieser

schon längst fertig war, weitergefressen hat, um sein Nahrungsbedürfniß zu befriedigen. Die platzartigen Erweiterungen am Ende der Muttergänge wären also von demselben Gesichtspunkte aus zu betrachten, wie die schon erwähnten zipfelförmigen Ausbuchtungen. Nachdem wir nun gehört haben, daß man diese gelegentlich mit dem Kothe der Käfer ausgefüllt findet, werden wir uns nicht wundern, diesen auch zuweilen in jenen Erweiterungen und selbst in einem Muttergange zu treffen.

In den frisch angelegten Muttergängen habe ich in der Mehrzahl der Fälle zwei Käfer getroffen, gelegentlich auch 3.*) Die Thiere leben demnach offenbar in Monogamie und würden sich somit in diesem Punkte ebenso verhalten wie ihre nächsten Verwandten, die man bis jetzt daraufhin untersucht hat.

Ob da, wo noch ein drittes Individuum in einem Muttergange gefunden wird, dieses stets demselben Geschlechte angehört und welchem, habe ich festzustellen mir noch vorbehalten müssen.**)

Die Eier sind schön eiförmig und haben Farbe und Glanz von hellem Milchglas. Sie werden in Eiergrübchen abgelegt, die sich in der oberen und unteren Wand — oben und unten bezogen auf den stehenden Stamm — der Muttergänge befinden. Die Eiergrübchen erreichen „niemals den Splint, so daß man selbe beim Abschälen der Rinde nicht wahrnehmen kann.“ (**Jaroschka**, 6. p. 260). Über die Größe der Eier kann ich hier leider keine Zahlenangaben machen, da mir der Notizzettel, der sie enthielt, verloren gegangen ist; nur so viel sei bemerkt, daß die Eier des X. pilosus im Vergleiche zum Körper des Thieres sehr groß genannt werden müssen.

Die Zahl der von einem ♀ abgelegten Eier ist gering.***) Sie stellt sich in 8 von mir untersuchten Fällen folgendermaßen: 19; 18; 33; 15; 17; 10; 24; 17.

Diese Zahlen erhielt ich durch Zählen der Eiergrübchen: zu diesem Zwecke wurde an guten Fraßstücken und zwar an Rindenstücken zu beiden Seiten der Muttergänge so viel von der Rindensubstanz (von der Innenseite der Rinde aus) mit einem scharfen Skalpell vorsichtig abgetragen, bis die Eiergrübchen deutlich zu sehen waren. Dabei kann es natürlich vorgekommen sein, daß gelegentlich ein Eiergrübchen übersehen worden ist, die gefundenen Zahlen werden daher eher ein wenig zu niedrig als zu hoch sein.

Das etwas mühsame Verfahren, die Zahl der abgelegten Eier aus den

---

*) **Nördlinger** berichtet 13. p. 36, daß er auch schon 4 Käfer in einem Gange gefunden habe.

**) Die Thiere zeigen keine ausgeprägten secundären Sexualcharaktere, die Untersuchung muß sich also auf die primären Geschlechtsunterschiede erstrecken, dies ist bei der geringen Körpergröße der Käfer nicht ganz einfach. (Vgl. auch Milani 12. p. 92 ff.)

***) **Jaroschka** giebt (6. p. 260) an, daß „mehr als 20 Eier in einem Muttergange“ zu den Seltenheiten gehören, teilt aber nicht mit, wie er zu dieser Zahl gekommen ist.

Eiergrübchen zu ermitteln, schien mir zuverlässigere Resultate zu liefern, als ich sie durch Zählung der Larvengänge*) erhalten hätte, da von den abgelegten Eiern sicherlich eine ganze Anzahl nicht auskommt.

Der Fraß der Larven erfolgt der Hauptsache nach innerhalb der Rindensubstanz, da jedoch auch die Bastschicht und meist auch die eingetrocknete Cambialschicht verzehrt wird, so sind die Larvengänge, abgesehen von ihrem Anfangsstück, das häufig ganz in der Rinde liegt, auf der Innenseite der Rinde zu sehen. In den Splint greift nur der Theil der Larvengänge etwas ein, der sich kurz vor der Puppenwiege befindet. Die Larvengänge sind ausgefüllt mit dem Kothe der Larven; dieser hat das Aussehen von feinem Schnupftabak. Gegen das Ende der Larvengänge hin ist der braune Koth stark durchsetzt von weißlichen Theilchen und vor der Puppenwiege finden sich ausschließlich solche. Sie rühren offenbar von dem Eingreifen der Larven in den Splint her.

Die Larvengänge „verlaufen mehr oder minder in der Richtung der Längsaxe des Stammes, gehen jedoch auch oft verworren durch einander." (**Jaroschka** 6. p. 260).

Die Angabe von **Jaroschka** (6. p. 260), daß die Mutterkäfer nach Beendigung des Brutgeschäftes den „Fraßgang" verlassen, habe ich nicht bestätigt gefunden, ich habe vielmehr die alten Käfer in den weitaus meisten Fällen noch sehr lange danach in den Muttergängen getroffen und zwar lebend.

Die Länge der Larvengänge ist sehr verschieden; **Jaroschka** giebt (6. p. 260) 54 mm als die von ihm gefundene Maximallänge an; dies stimmt annähernd auch mit meinen Befunden.

Schon als ich dem Käfer meine erste Aufmerksamkeit zuwandte, hatte ich bemerkt, daß er sowohl als Larve, wie auch als Imago überwintere und zwar handelte es sich bei den im Winter beobachteten Imagines, wie aus den näheren Umständen hervorging, um Individuen, die an Ort und Stelle ausgekommen waren.

Diese Beobachtungen schienen darauf hinzuweisen, daß X. pilosus eine mehrfache Generation habe. **Jaroschka** hatte dasselbe beobachtet und war daraus zu demselben Schlusse gelangt. X. pilosus schien also zu bestätigen, was **Eichhoff** (3. p. 20) von der Generation der Borkenkäfer als Regel angegeben hat, auch schien er einen Beleg zu liefern für die von **Pauly** (20. p. 388) aufgestellte allgemeine Behauptung, daß die Körpergröße einer Species im umgekehrten Verhältniß steht zur Entwickelungsdauer, d. h. doch, daß man eine mehrfache Generation desto eher für Borkenkäfer annehmen könne je geringer die Körpergröße der Art sei.

---

*) Die abgelegten Eier selbst zu zählen, war wegen der Störungen, die das Nachschneiden verursacht hätte, als ein ganz unsicheres Verfahren von vornherein ausgeschlossen.

Da es mir nicht genügend schien, Folgerungen über die Generation des Insectes lediglich aus dessen Überwinterungszustand abzuleiten, beschloß ich, meine Beobachtungen auf dem Wege des Zuchtversuches zu vervollständigen und sie dadurch gleichzeitig zu controlliren: ich ließ mir am 1. Juni 1894 von einer obgestorbenen Fichte, die von X. pilosus angegangen war, — nach der sehr geringen Größe der Muttergänge zu urtheilen, konnte dies erst seit kurzem geschehen sein — 5 Abschnitte von je 25 cm Länge absägen und zwar zwischen 0.8 und 2.5 m Stammhöhe.

Die Untersuchung der im Walde verbleibenden Stammtheile ergab, daß die daran befindlichen Muttergänge alle annähernd dieselbe Größe hatten, die Käfer mußten also annähernd zu derselben Zeit angeflogen sein. Daraus konnte eigentlich schon mit ziemlicher Sicherheit geschlossen werden, daß auch die Muttergänge an den Versuchsstücken dasselbe Alter hätten, der Vorsicht halber deckte ich jedoch an jedem derselben 2 Muttergänge auf, diese standen denn auch im Wesentlichen auf derselben Entwickelungsstufe wie die übrigen. Die Versuchsstücke wurden nach der von **Pauly** empfohlenen Methode mit den beiden Hirnflächen in geschmolzenes Paraffin getaucht und in Säcken von Gaze eingezwingert. Diese hängte ich in einem nach NO. gelegenen nicht heizbaren Zimmer auf.

Während der Monate Juli, August und September nahm ich jeden Sack mehrmals von seinem Nagel und hielt ihn gegen das Licht, um zu sehen, ob noch keine Käfer ausgekommen wären, gleichzeitig wurden die Säcke darauf hin untersucht, ob sich noch keine Käfer durchgebohrt hätten, aber weder das eine, noch das andere konnte beobachtet werden. Nachdem sich auch im Oktober noch keine Käfer gezeigt hatten, gab ich der Vermuthung Raum, die Abschnitte seien trotz des Paraffins zu stark ausgetrocknet, die Larven in Folge dessen zu Grunde gegangen und der Versuch somit mißlungen. Trotzdem ließ ich die Säcke während des Winters ruhig hangen, ohne sie geöffnet zu haben. Am 2. April 1895 nahm ich die Abschnitte heraus und legte an jedem einige Gangsysteme frei: in den Muttergängen fanden sich abgestorbene alte Käfer, am Ende der Larvengänge — man denke sich mein Erstaunen — lebende Larven. Bei der nächsten, am 18. April vorgenommenen Revision fanden sich in den Larvengängen ebenfalls nur Larven. Am 9. Mai wurden außer einigen Larven 2 Puppen gefunden, am 25. Mai an einem Abschnitte außer einigen Larven, 4 noch nicht ausgefärbte Käfer, in den übrigen 4 Abschnitten wurden noch einige wenige Larven constatirt, sie sahen etwas zusammengeschrumpft aus. Nach dem 25. Mai mußte ich die Beobachtungen der Abschnitte einstellen, da ziemlich die meisten Gangsysteme freigelegt worden waren.

Nach diesen Zuchtversuchen hätte X. pilosus nicht eine mehrfache, sondern eine einjährige Generation.

Nun sind ja allerdings derartige Zuchtversuche, die im Zimmer ange-

stellt werden, nicht ganz einwandfrei. Sollte nicht im vorliegenden Falle die Entwicklung der Larven in abnormer Weise verzögert worden sein, vielleicht dadurch, daß die Abschnitte trotz des Paraffins zu stark ausgetrocknet sind? Unmöglich wäre dies ja nicht gewesen.

Ich beschloß daher, mich mit diesem Resultat nicht zu begnügen, sondern meine Beobachtungen im Walde fortzusetzen: ich zeichnete mir am 25. Mai 1895 eine abgestorbene, noch stehende Fichte, in die sich die Käfer erst kürzlich eingebohrt hatten. Die Muttergänge waren noch sehr kurz und jeder enthielt nur wenig Eier, sie standen in den verschiedenen Stammhöhen alle annähernd auf derselben Entwickelungsstufe. Bei der nächsten, am 17. Juni vorgenommenen Revision fand ich die Muttergänge*) noch nicht sehr weit fortgeschritten; sie enthielten Eier, Larven wurden noch nicht gefunden.**) Am 16. Juli wurden kleine Larven konstatiert. Die verschiedenen, während der Monate August, September, Oktober und November angestellten Beobachtungen ergaben (abgesehen von den in den Muttergängen gefundenen alten Käfern) jedesmal nur Larven. Für den 20. November finde ich in meinem Tagebuche die Notiz: die Larven scheinen nicht mehr zu fressen. Von diesem Tage ab stellte ich die Revisionen des Stammes ein. Dies konnte geschehen, weil nach den bis dahin gewonnenen Resultaten eine mehrfache Generation ausgeschlossen war, alles vielmehr für eine einjährige sprach, es geschah aber auch noch deswegen, weil ich nach und nach alle in erreichbarer Höhe befindlichen Gangsysteme aufgedeckt hatte.

Dieser letztere Umstand war aber auch der Grund dafür, daß ich mich mit den Ergebnissen der Untersuchung noch nicht begnügte: durch das Nachschneiden wurden allmählich größere Stammpartien ihrer Rinde beraubt und es wäre nicht unmöglich gewesen, daß dies eine schnellere Austrocknung des Stammes und der noch daran sitzenden Rindentheile herbeigeführt hätte, wodurch wieder die normale Entwicklung der Larveu hätte gestört werden können. Das Aussehen der Larven zu den verschiedenen Beobachtungsterminen bot allerdings für diese Annahme keinerlei Anhalt.

Während des Jahres 1896 sammelte ich noch weiteres Material über die Entwickelungsstadien in denen X. pilosus während der verschiedenen Monate anzutreffen wäre. Ein einwandfreies Ergebniß über die Entwickelungsdauer des Käfers erhielt ich indessen erst im nächsten Jahre durch folgenden Versuch: ich umgab am 12. Juni 1897 von einer noch stehenden abgestorbenen Fichte, in die sich die Käfer erst kürzlich eingebohrt hatten, ein Stück des Stammes von 40 cm Länge mit Leinen-Gaze und nähte diese zu einem Sacke zusammmen. Das obere und untere Ende des Sackes wurde

*) Ich habe wohl nicht nöthig, besonders hervorzuheben, daß hier nicht dieselben Muttergänge gemeint sind, die am vorigen Male untersucht, also freigelegt worden sind, sondern, wie auch in allen späteren Fällen, frische.

**) Möglicher Weise sind sie übersehen worden.

mittelst Schnüren fest mit dem Stamme verbunden. Am 6. Juli deckte ich unterhalb des Gazesackes 2 Gangsysteme auf, wobei ich nächst der Gabelungsstelle der Muttergänge kurze Larvengänge mit kleinen Larven fand; die größten der Larvengänge hatten eine Länge von etwa 1 cm. Um die Rindenverletzungen, die durch das Aufdecken der Gänge entstehen auf das geringste Maß zu beschränken, wartete ich mit der ersten Untersuchung der vom Gazesack umgebenen Stammpartie bis zum 12. August. Hatte X. pilosus eine mehrfache Generation, so mußten bis dahin*) unter der Rinde entweder Puppen oder fertige Käfer zu treffen sein oder es mußten sich Fluglöcher von Käfern in der Rinde finden; war letzteres der Fall, so mußten die Käfer entweder noch im Sacke sein, oder aber dieser mußte, wenn er die Käfer entlassen hatte, kleine Löcher aufweisen.

Die Revision ergab Folgendes: die Schnüren, womit der Sack befestigt war, waren unverletzt, der Sack wies 3 kleine runde Löcher auf, im Sacke fanden sich keine Käfer, Fluglöcher von Borkenkäfern in der Rinde waren nicht vorhanden, am Ende der Larvengänge fanden sich etwa halbwüchsige**) Larven.

Die im Sacke vorhandenen 3 kleinen Löcher konnten kaum anderswo als von alten Käfern (vielleicht von überzähligen Weibchen) herrühren, die schon in die Rinde eingedrungen waren und später die betr. Stammpartie wieder verlassen hatten. — Der Sack wurde wieder angelegt.

Die nächste Revision fand am 8. September statt: die Schnüren, die zur Befestigung des Sackes dienten, waren unverletzt, Fluglöcher von Borkenkäfern in der Rinde waren nicht zu konstatieren, im Sacke befanden sich keine Käfer, der Sack wies außer den 3 am 12. August gefundenen Löchern keine weiteren Verletzungen auf, am Ende der Larvengänge fanden sich nur Larven. Die meisten waren mittelgroß, einige größer, andere kleiner, einzelne noch recht klein.

Der Sack wurde nicht wieder angelegt, der Stamm aber noch mehrmals während der nächsten Monate (bis in den Januar 1898 hinein) untersucht, wobei stets nur Larven gefunden wurden. —

Aus diesen Beobachtungen geht mit Sicherheit hervor, daß X. pilosus im hiesigen Gebiete keine mehrfache Generation hat. Die Beobachtungen, die darauf hinzuweisen scheinen — Überwintern von Käfern an Ort und Stelle, wo sie ausgekommen sind — müssen demnach anders zu deuten sein.

Lassen wir diese letzteren Vorkommnisse zunächst noch unerörtert und

*) Vgl. Eichhoff 3. p. 18.

**) Ausdrücke wie kleine Larven, halbwüchsige Larven und ähnl. scheinen vielleicht etwas unpräcise zu sein. Sie sollen aber auch weiter nichts als den Leser über den Entwickelungszustand der Larven im Großen und Ganzen informieren und das vermögen sie, sofern sich der Betreffende überhaupt einmal mit der Biologie der Borkenkäfer befaßt hat, vielleicht besser als Maßangaben.

sehen wir zu, was aus den aus dem Frühjahre stammenden Larven wird: Diese Larven hören mit dem Beginne der kalten Jahreszeit auf zu fressen*),

---

*) War es auch nicht sehr wahrscheinlich, daß die Larven der Borkenkäfer während der Zeit der Vegetationsruhe fräßen, also auch wüchsen, so war es doch auch nicht ausgeschlossen. Da ich darüber in der Literatur nichts Zuverlässiges finden konnte, die Frage aber für den vorliegenden Fall von Interesse war, so stellte ich sowohl in diesem, als auch im vorigen Winter Untersuchungen darüber an: von einer Anzahl von Larven des X. pilosus, die ich am 8. Januar 1897 in den Rindenstücken nach dem zoologischen Institut gebracht hatte, untersuchte ich am folgenden Tage 6 Stück unter dem Mikroskop, nachdem ich sie auf den Objectträgern durch gelinden Druck auf das aufgelegte Deckgläschen zerquetscht hatte; eine Färbung hatte nicht stattgefunden. Bei keiner der Larven waren Nahrungsreste im Darmtractus zu erkennen.

Um indessen ganz sicher zu sein, nichts übersehen zu haben und nicht vielleicht gerade zufällig solche Individuen herausgegriffen zu haben, deren Darm leer war, behandelte ich am 14. Januar 6 weitere von den Larven auf Ligninreactionen: 3, die ich in Formol conservirt hatte, wurden zunächst in Alkohol gebracht und dann, nachdem ich sie auf den Objectträgern zerquetscht hatte mit einer concentrirten alkoholischen Thalinsulfat-Lösung betupft. Drei andere, die seit dem 9. Januar (in den Rindenstücken) in einem ungeheizten Raume gelegen hatten, wurden, nachdem sie auf den Objectträgern zerquetscht worden waren, mit Phloroglucin-Lösung und Salzsäure behandelt, zuvor hatte ich sie mit einem feinen Pinsel von allen anhangenden Holztheilchen befreit. Wären Nahrungsreste, wenn auch nur in Spuren, im Darme der Thiere vorhanden gewesen, so wäre im Falle I eine Gelbfärbung, im Falle II eine Rothfärbung derselben zu erwarten gewesen. Es erfolgte jedoch keine der beiden Reactionen.

Später hat es sich übrigens gezeigt, daß es einer derartig subtilen Untersuchungsmethode gar nicht bedarf, um im Darme der Larven Nahrungsreste nachzuweisen, indem sich diese, selbst wenn sie nur in geringer Menge vorhanden sind, auch bei ungefärbten Quetschpräparaten, sehr charakteristisch von den sie umgebenden Gewebepartien abheben.

Solche Untersuchungen an ungefärbten Quetschpräparaten stellte ich noch mehrere an: am 7. April 1897 fand ich bei 4 Larven von 7 den Darmtractus vollständig leer, bei zweien war der Vorderdarm sowohl, wie der Mittel- und Enddarm vollständig gefüllt, bei einer enthielt der Darm nur geringe Mengen von Nahrungsresten. Am 11. November 1897 untersuchte ich wieder 7 Larven und fand bei einer noch Nahrungsreste in geringer Menge, bei einer zweiten nur Spuren von solchen; bei den 5 übrigen war der Darm vollständig leer. Bei 6 weiteren Larven, die am 14. Dezember 1897 untersucht wurden, war der Darm vollständig leer, ebenso wie bei 6 am 31. Dezember 1897 und bei 6 am 7. Januar 1898 untersuchten.

Ich hatte zu diesen Untersuchungeu Larven genommen, wie sie mir gerade vor die Pinzette gekommen waren. Am 10. Februar 1898 untersuchte ich noch einmal 6 Stück, und zwar ausgesucht kleine, die also ihr Wachsthum sicher noch nicht vollendet hatten: auch bei ihnen wurden Reste von Nahrung im Darme nicht gefunden.

Nach dem Mitgetheilten würde die Pause in der Nahrungsaufnahme ungefähr während der Monate Dezember bis incl. März stattfinden. Sehr wahrscheinlich werden Anfang und Ende dieser Periode Schwankungen unterworfen sein, die bedingt werden durch die Lage des Ortes (horizontale und vertikale Höhe) und die jeweilige Jahreswitterung.

Nebenbei sei hier noch bemerkt, daß man es nach einiger Übung den Larven mit ziemlicher Sicherheit ansehen kann, wenn der Darm mit Nahrungsresten gefüllt ist, indem dieser dann röthlich-braun durch den Körper der Thiere schimmert.

man findet sie dann nicht bauchwärts eingekrümmt, wie sonst, sondern ziemlich ausgestreckt und unbeweglich am Ende der Larvengänge liegend. Diejenigen, die in der Entwicklung am weitesten voraus sind, stellen sich bereits vor Eintritt der kalten Jahreszeit ihre Puppenwiegen her und überwintern darin. Diese dürften im nächsten Frühjahre kaum mehr wieder zu fressen anfangen. Die übrigen setzen den Fraß im nächsten Frühjahre (vgl. auch die Anmerkung auf Seite 130) fort. Die Puppenwiege bildet einen eiförmigen Hohlraum am Ende des Larvenganges, sie liegt ungefähr zur Hälfte in der Rinde und zur Hälfte im Splinte; sie ist nicht mit Nagespänen ausgekleidet. Die Larve macht auch keinen Cocon. Die Puppenruhe dauert nach einer Beobachtung, die mir im Zimmer gelungen ist, 18 Tage.

Die frisch ausgekommenen Käfer sind hellgelb (nur das Halsschild ist eine Kleinigkeit dunkler) und werden später dunkler.

X. pilosus gehört nicht zu den Frühschwärmern: die Käfer erscheinen etwa von der zweiten Hälfte des Monats Mai an. Von dieser Zeit ab bis etwa in die zweite Hälfte des Monats Juni kann man Muttergänge in ihren ersten Anfangsstadien finden. —

Bekanntlich dauert es bei den Borkenkäfern eine geraume Zeit, bis ein ♀ seine sämmtlichen Eier abgelegt hat — 3 bis 6 Wochen nach den generellen Angaben von Eichhoff.*) Hieraus erklärt es sich, daß man unter Umständen an einem Fraßbilde zu derselben Zeit beobachten kann: Eier und Larven von verschiedenen Entwickelungsstadien, bei Borkenkäfern mit kurzer Entwickelungsdauer auch noch Puppen und frische Käfer.

Wird der durch die ungleichzeitige Eiablage bedingte Entwickelungsunterschied, wie ihn die zu einer Familie gehörigen Larven aufweisen müssen, nicht ausgeglichen, so muß dies mit der Zeit dahin führen, daß wir von der Species während der ganzen Vegetationszeit frische Käfer und frische Bruten finden.

Bei Borkenkäfern mit mehrfacher Generation ist dies in der That der Fall:**) die kurze Zeit, die die Thiere zu ihrer Entwicklung nöthig haben, läßt offenbar einen derartigen Ausgleich nicht zu.

Anders scheint es sich bei X. pilosus zu verhalten. Hier, wo die Entwicklung der Larven viel länger dauert, können diese den anfänglichen durch das Alter bedingten Entwickelungsunterschied ausgleichen und dies scheint auch im Großen und Ganzen zu geschehen. Geschähe es nämlich nicht, so müßte man, wie gesagt, auch von X. pilosus während des ganzen Sommers frische Käfer und frische Bruten als regelmäßige Erscheinung und in größerer Zahl antreffen, dies ist aber nicht der Fall.

Wenn wir nun beobachten, daß sich das Schwärmen des X. pilosus,

---

*) (3. p. 17.)

**) Vgl. auch Eichhoff 3. p. 20 und Nüßlin 16. p. 444.

wenn ich mich dieses Ausdruckes bedienen darf, im Frühjahre über einen gewissen Zeitraum hinzieht, die Käfer also bei weitem nicht so gleichzeitig erscheinen, als man es nach dem eben Gesagten wohl erwarten sollte, so hat dies offenbar seinen Grund in verschieden günstigen Ernährungsbedingungen, denen die Larven ausgesetzt gewesen sind.

Schon **Eichhoff** weist (3. p. 16) darauf hin, daß eine zu weit fortgeschrittene Austrocknung des Fraßmaterials das Wachsthum der Borkenkäferlarven zu verzögern vermöge und schildert, wie bei Larven einer und derselben Familie (deren Ernährungsbedingungen also anfangs annähernd gleich sind) für einzelne Individuen ungünstige Ernährungsbedingungen eintreten können.

Dies scheint bei X. pilosus häufiger vorzukommen und, von individueller Veranlagung abgesehen, die Ursache zu sein, daß, wie ich schon bemerkt habe, das Erscheinen der Käfer im Frühjahre sich über einen gewissen Zeitraum ausdehnt. Die Beobachtung, die ich zur Zeit der Vegetationsruhe*) über den Entwicklungszustand der Larven gemacht habe, bestätigt dies. Zu dieser Zeit ist an einem und demselben Gangsystem der Unterschied in der Entwicklung der Larven nicht so groß, wie man ihn nach der ungleichzeitig erfolgten Eiablage erwarten müßte, wohl aber findet man fast in jedem Gangsystem einzelne Larven, die, im Vergleich zum großen Durchschnitte, klein sind. Ihre Entwicklung dauert häufig fort, wenn ihre Geschwister schon geraume Zeit als Imagines die Rinde verlassen haben.

Um ein Urtheil über die Länge des Zeitraumes zu erhalten, über den sich das Erscheinen der Käfer im Frühjahre hinzieht, ließ ich mir am 30. April 1897 von einer Fichte, die mit ausgewachsenen Larven des X. pilosus besetzt war, 5 Stammabschnitte zur Beobachtung nach dem zoologischen Institut bringen. Die erste Puppe konstatirte ich am 13. Mai, die letzte am 16. Juni. Daß sich übrigens die Entwicklung noch länger hinziehen kann, geht daraus hervor, daß in den, zu jenen Abschnitten gehörigen, im Walde verbliebenen Stammtheilen, die ich inzwischen ebenfalls häufiger revidirt hatte, noch am 6. Juli neben frischen Käfern, Puppen und einzelne Larven gefunden wurden.

Ich hatte mir währenddessen noch einen Stamm gezeichnet, worin ich am 12. Juni außer Puppen, Larven gefunden hatte, die noch fraßen, darunter vereinzelt recht kleine. In ihm wurden am 6. Juli in unmittelbarer Nachbarschaft gefunden: junge Käfer, Puppen und Larven, die noch fraßen. Auch bei der nächsten Revision am 28. Juli fand ich dort außer jungen Käfern noch 3 Larven, am 8. September noch 4 Larven und einige Käfer.

---

*) Während der Monate Dezember bis April, also zu einer Zeit wo die Larven nicht fressen

Während also, wie wir gesehen haben, für das Gros der Individuen die Schwärmzeit etwa von der zweiten Hälfte des Monats Mai bis etwa zur zweiten Hälfte des Monats Juni dauert, kann sich, wie aus den zuletzt mitgetheilten Beobachtungen hervorgeht, für einzelne Individuen die Entwicklungszeit bedeutend verzögern.

Was wird nun aus diesen Spätlingen?

Die, die ich am 28. Juli und am 8. September unter der Rinde gefunden habe, hatten von den Puppenwiegen aus zwischen Rinde und Splint unregelmäßige Gänge gefressen. Ob sie noch im Herbste hervorvorgekommen wären, ist schwer zu sagen. Jedenfalls scheint es nicht unberechtigt zu sein, anzunehmen, daß derartige Spätlinge, wenn sie nicht all zu spät fertig geworden sind, bei günstigem Wetter hervorkommen und zur Fortpflanzung schreiten.

Da wir nun keinen Grund haben anzunehmen, daß sich die Entwicklung ihrer Brut wesentlich schneller oder wesentlich langsamer vollzöge, als die Entwicklung der Brut ihrer früher erschienenen Geschwister, so würden wir die Nachkommen jener Spätlinge nach ca. 12 Monaten zu erwarten haben, also im Spätsommer und Herbste des nächsten Jahres.

Wenn diese Annahme richtig ist, so mußte sie sich auch durch die im Walde gemachten Befunde bestätigen lassen. Nun bilden, wie ich schon bemerkt habe, die Spätlinge, gegenüber den im Frühjahre erscheinenden Individuen, nur eine verschwindende Minorität; dem entsprechend war auch von vornherein nicht zu erwarten, daß es häufig gelingen werde, auf ihre Spur zu kommen. Die ersten Anfänge ihres Brutgeschäftes habe ich denn auch trotz eifrigen Suchens nur in einem einzigen Falle beobachtet,*) dies war am 28. Juli 1897. Bei der Revision des Stammes am 12. August uud am 8. September waren die Larven „durchweg noch ziemlich klein", bei Weitem kleiner als zur selben Zeit die aus dem Frühjahre stammende große Mehrzahl.

Im Sommer und Herbste Puppen und frische Käfer zu finden, habe ich mehrfach Gelegenheit gehabt und zwar nicht als vereinzelte Erscheinung, wie in den vorhin erwähnten Fällen, sondern in größerer Zahl und familienweise, so daß man auf die Annahme hingewiesen wurde, daß sie sämmtlich aus Eiern stammten, die im Sommer oder Herbste des vorhergegangenen Jahres abgelegt worden sind. So habe ich gefunden: am 10. Juli 1897 Puppen und Larven, von diesen die meisten ungefähr halbwüchsig; am 15. August 1896 Käfer, die noch nicht lange ausgekommen waren; am 15 September 1895 Käfer, die Rinde enthielt Fluglöcher, ein Theil der Käfer mußte also den Stamm bereits verlassen haben; am 15. September 1896 Käfer.

*) Glücklicher ist darin Kopezky gewesen (vgl. 9. p. 541), indem er im Monat August „ganz junge Larven und Eier häufig" angetroffen hat. Dies machte es ihm, im Vereine mit den übrigen Beobachtungen, wahrscheinlich, daß der Käfer eine anderthalb- bis zweifache Generation habe.

Eine weitere Beobachtung, die darauf hinweist, daß einzelne Individuen wesentlich später zur Brut schreiten, als der große Durchschnitt hatte ich am 26. Februar 1896 gemacht, da fand ich in zwei Fichten Gangsysteme mit kleinen Larven; die aus der Hauptschwärmzeit stammenden Larven pflegen bis zum Eintritte des Winters schon mindestens halbwüchsig zu sein.

Nach dem Gesagten kann es in der That keinem Zweifel unterliegen, daß den Frühjahrsbruten des X. pilosus, die die große Mehrzahl bilden, vereinzelt Sommer- und Herbstbruten parallel laufen. Haben diese günstige Entwicklungsbedingungen, insbesondere im ersten Kalenderjahre einen langen und warmen Herbst und im zweiten Kalenderjahre einen zeitigen und warmen Frühling, so wird sich voraussichtlich ihre Entwicklungsdauer etwas verkürzen, die früheren von ihnen würden dann ungefähr zu derselben Zeit wie im Durchschnitte die späteren Frühjahrsbruten fertig werden und damit wieder in den normalen Cyclus einrücken.

Ist dagegen der Sommer und Herbst im ersten Kalenderjahre kühl oder das Wetter im darauffolgenden Kalenderjahre ungünstig: langer Winter, kühles Frühjahr und kühler Sommer, so wird sich ihre Entwicklung etwas verzögern, sich gegen den Schluß der Vegetationszeit des zweiten Kalenderjahres hin verschieben. Dann werden aber die späteren und spätesten Bruten, so weit sie es im zweiten Kalenderjahre überhaupt noch zum Imagostadium bringen, sicherlich nicht mehr in diesem Jahre zur Fortpflanzung schreiten, sondern damit bis zum nächsten Frühjahre (des dritten Kalenderjahres) warten und auf diese Weise ebenfalls wieder in den normalen Frühjahrscyclus einrücken. Dasselbe wird auch bei denjenigen Nachkommen von Spätlingen der Fall sein, die im Herbste zwar schon früher fertig geworden, aber durch irgend eine Ursache daran verhindert worden sind, sich noch in demselben Herbste fortzupflanzen. Ein Theil von diesen als Imagines überwinternden Individuen wird vielleicht noch im Herbste (des zweiten Kalenderjahres) unter der Rinde hervorkommen, andere, insbesondere solche, die am spätesten fertig geworden sind, werden sehr wahrscheinlich den Stamm nicht im Herbste schon verlassen, sondern an Ort und Stelle überwintern, wo sie ausgekommen sind. Ein derartiges Überwintern der Imagines unter der Rinde, wird, wie aus den vorhergegangenen Erörterungen erhellt, nicht sehr häufig vorkommen. Damit stimmen denn auch meine Beobachtungen vollständig überein: bei 42 Untersuchungen, die ich, abgesehen von den schon mitgetheilten, in den letzten 3 Jahren während der Monate Oktober bis incl. April vorgenommen habe, habe ich X. pilosus in 39 Fällen im Larvenstadium getroffen, nur 3mal fand ich Imagines und zwar war dies: am 2. April 1895 („in der Rinde viele Fluglöcher"); am 1. November 1895 („außer den Käfern einzelne Larven, die Rinde wies viele Fluglöcher auf"); am 2. Februar 1896 „(einer der Käfer noch hellgelb"). Solche Vorkommnisse waren es, die bei

unzulänglicher Beobachtung den Gedanken nahe legten, X. pilosus habe eine mehrfache Generation.

Nach den vorstehenden Ausführungen würde sich also, um es noch einmal kurz zu wiederholen, die Entwickelung des X. pilosus folgender Maßen gestalten: die große Mehrzahl der Individuen schreitet im Frühjahre und zwar in den Monaten Mai und Juni zur Fortpflanzung, ihre Brut braucht rund 12 Monate zur Entwicklung, sie überwintert im Larvenstadium.

Neben diesen Frühjahrsbruten laufen Sommer- und Herbstbruten parallel. Ihre Entstehung ist darauf zurückzuführen, daß sich, vermuthlich durch ungünstige Ernährung der Larven die Entwicklung von einzelnen Individuen der Frühjahrsbruten um einige Wochen verzögert hat und daß sich diese Spätlinge noch in demselben Sommer oder Herbste, wo sie ausgekommen sind, fortgepflanzt haben. Die Sommer- und Herbstbruten brauchen zu ihrer Entwicklung im Großen und Ganzen ebenfalls rund 12 Monate. In Folge von ungünstiger Witterung oder ungünstiger Ernährung kann es vorkommen, daß bei einem Theile von ihnen, besonders von den späteren und spätesten Bruten die Entwickelung erst im Frühjahre des 3. Kalenderjahres beendet wird, also rund 18 Monate dauert. Solche Individuen rücken damit wieder in die Reihen der Frühjahrsbrüter ein. Dasselbe geschieht, wenn in Folge von besonders günstigen Entwickelungsbedingungen der früheste Theil der Sommer- und Herbstbruten zu einer Zeit erscheint, wo man sonst den spätesten Theil der Frühjahrsbruten zu treffen pflegt, außerdem wenn Individuen nicht im Sommer oder Herbste, wo sie ausgekommen sind, sondern erst im darauffolgenden Frühjahre zur Fortpflanzung schreiten.

Eine wirthschaftliche Bedeutung hat der Käfer bei uns bis jetzt nicht erlangt, damit ist jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß dies einmal eintreten könne: bekanntlich bevorzugen alle Nadelholz-Borkenkäfer als Brutmaterial Stämme, die eine gewisse Wuchsstockung zeigen, ihr Schade ist daher, so lange sie in beschränkter Zahl vorhanden sind und genügend passendes Brutmaterial finden, gering. Er wird erst bedeutend, wenn sich die Thiere in Folge von besonders günstigen Existenzbedingungen sehr stark haben vermehren können. Dann läßt sie, wenn das bevorzugte Brutmaterial besetzt ist, der Fortpflanzungstrieb auch das gesunde Holz angehen. Dabei werden die ersten Individuen durch das austretende Harz wohl meist getödtet werden, sie haben aber durch ihre Angriffe den Stamm in einen Zustand versetzt, der ihn den Nachkommenden zum Opfer fallen läßt.

Daraus geht hervor, daß man gegen eine Borkenkäferart, der man eine größere Schädlichkeit noch nicht hat nachweisen können,*) durchaus nicht gleichgiltig sein darf; die Möglichkeit, daß sie in größerem Maaße verderblich werden kann, ist immer vorhanden. Dies gilt auch von X. pilosus.

*) So hat v. Sierstorpff (23) den Dendroctonus micans (Kug.) als ein ganz indifferentes Fichteninsect kennen lernen. An anderen Orten hat man inzwischen andere Erfahrungen zu machen Gelegenheit gehabt.

Literaturverzeichniß.

1. **Bach, M.** Käferfauna für Nord- und Mitteldeutschland, mit besonderer Berücksichtigung auf die preußischen Rheinlande V. 2. 1854, p. 144.
2. **Eckstein, K.** Forstliche Zoologie, 1897, p. 416.
3. **Eichhoff, W.** Die Europäischen Borkenkäfer, 1881, p. 37, 59, 121.
4. — — Über die jährlich wiederholten Fortpflanzungen der Borkenkäfer, in: Allgem. Forst- und Jagdzeitung, 1889, p. 149—157.
5. **Henschel, G. A. O.** Die schädlichen Forst- und Obstbauminsekten, ihre Lebensweise und ihre Bekämpfung, 1895, p. 140—141.
6. **Jaroschka, H.** Xylechinus pilosus **Chap.**, Ein Beitrag zur Kenntniß unserer Borkenkäfer, in: Centralblatt für das gesammte Forstwesen, 15. Jahrg. 1889, p. 258—262.
7. **Judeich** und **Nitsche**, Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsekten, V. 1, 1895, p. 528.
8. **Kellner, A.** Verzeichniß der Käfer Thüringens, p. 142.
9. **Kopezky, R.** Über Xylechinus pilosus **Chap.**, in Centralblatt für das gesammte Forstwesen, 15. Jahrg., 1889, p. 541—542.
10. **Lindemann, K.**, Monographie der Borkenkäfer Rußlands. (Russisch; ist mir nicht zugänglich gewesen.)
11. **Milani, A.** Über abnormale Brutgänge von Hylesinus minor **Htg.** in: Forstl. naturwissensch. Zeitschrift 2. Jahrg., 1893, p. 140—144.
12. — — Zur Morphologie des Fühlers von Polygraphus poligraphus (**L.**) in: Mündener Forstl. Hefte VIII, 1895, p. 92—98.
13. **Nördlinger**, Nachträge zu Ratzeburgs Forstinsecten, 1856, p. 36.
14. **Nördlinger, H.** Lehrbuch des Forstschutzes, 1884, p. 195.
15. **Nüßlin**, Über normale Schwärmzeiten und über Generationsdauer der Borkenkäfer, in Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1882, p. 72—76.
16. — — Über Generation und Fortpflanzung der Pissodes-Arten, in: Forstl.-naturwissensch. Zeitschrift, 6. Jahrg., 1897, p. 441—465.
17. **Pauly, A.**, Über die Generation der Bostrychiden, in: Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1888, p. 373—376.
18. — — Erwiderung auf Herrn Oberförster W. Eichhoffs Artikel „Über die jährlich wiederholten Fortpflanzungen der Borkenkäfer" in: Allgem. Forst- und Jagdzeitung, 1889, p. 336—340.
19. — — Borkenkäferstudien in: Forstl.-naturwissensch. Zeitschrift, 1. Jahrg., 1892, p. 193 ff., 233 ff., 253 ff., 316 ff., 351 ff.
20. — — Forstl.-naturwissensch. Zeitschrift, 6. Jahrg., 1897, p. 387—389.
21. **Ratzeburg, J. Th. Ch.** Forstinsecten, 1839, V. I., p. 218, Tab. 7, Fig. 4.
22. **Rye, E. C.**, Occurreuce of Hylurgus pilosus, in: Ent. Mag. V. 2, 1865—66, p. 258—259.
23. **von Sierstorpff, C. H.** Über einige Insectenarten, welche den Fichten vorzüglich schaden und über die Wurmtrockniß der Fichtenwälder des Harzes, 1794.
24. **Thomson, C. G.** Skandinaviens Coleoptera, 1865, V. VII, p. 353.
25. **Wilken, C.** Zur Fauna des Oberharzes, in: Berliner ent. Zeitschr. VIII. 1864 p. 373.
26. **Westhoff, Fr.**, Die Käfer Westfalens, in Verh. nathist. Ver. d. preuß. Rheinlande und Westfalens, 38. Jahrg., 1881, Supplement. p. 237.

Erklärung der Abbildungen:

Tafel I.

Fig. 1—3. Rindenstücke mit Muttergängen des X. pilosus; diese befinden sich zum Theil noch in ihren Anfangsstadien. Larvengänge sind noch nicht zu sehen.

Fig. 4. Rindenstück mit Muttergängen und Larvengängen des X. pilosus.

Tafel II.

Fig. 5. Holzstück mit Muttergängen und Larvengängen des X. pilosus.

Beitrag zur Lebensweise unserer beiden Harzrüsselkäfer Pissodes Harcyniae und scabricollis

vom
Forstrath **Gerlach**-Waldenburg i. Sa.
im August 1897.

Gelegentlich der diesjähr. (1897er) Versammlung des Sächsischen Forstvereins hatte ich mir erlaubt, Mittheilungen über Pissodes Harcyniae und scabricollis anzumelden und waren letztere auch in die Verhandlungsgegenstände als Beitrag zu dem ständigen Thema: „Mittheilungen und Erfahrungen 2c.; 2c. . . . .“ mit bekannt gegeben worden. Nachdem aber infolge nicht programmmäßiger Vorträge die Zeit zu knapp wurde, konnte ich trotz Ausstellung von sehr interessanten Fraßobjecten meine Mittheilungen nicht mehr machen und gestatte mir deshalb, dieselben jetzt im Nachstehenden und mit Bezugnahme auf Anlage I des Sächsischen Forstvereinsberichts pro 1897 dem sehr geehrten Leserkreis dieser Zeitschrift bekannt zu geben, um damit eventuell neue Anregungen zu anderweitigen diesbezüglichen Forschungen und Beobachtungen zu geben oder Bestätigungen meiner Beobachtungen zu erhalten.

Als ich im Sommer 1891 meine derzeitige Stellung antrat, fand ich in den vom Rauch der Fabrikschornsteine am meisten geschädigten ca. 35jährigen Fichtenstangenorten 2. bis 3. Bonität des Fürstlichen Forstreviere Remse, welche außerdem nicht unbedeutend durch ein enorm heftiges Hagelwetter im Juli 1889 beschädigt waren, eine mäßige Pissodes-Calamität bereits vor. Auch waren von der hiesigen Forstlichen Centralstelle sowohl, als auch der zuständigen fürstlichen Revierverwaltung die erforderlichen Gegenmaßregeln, als Fällen und Schälen der befallenen Stangen 2c. 2c., bereits ergriffen worden, doch konnte durch die Hagelschäden vielfach das Vorhandensein des Pissodes nicht rechtzeitig angesprochen werden, da die Harzausflüsse, welche vom Hagel erzeugt wurden, diejenigen von Pissodes hervorgerufenen oft ganz überdeckten und daher verschwinden ließen, beziehentlich unscheinbar machten.

Es lag daher sehr nahe, daß man auch noch nach anderen sicheren Erkennungszeichen des Vorhandenseins von Pissodes forschte und machte ich mir dies um so mehr zur Pflicht, als auch noch 4 andere verräucherte Fürstliche Reviere und zwar das Oelsnitzer, Lichtensteiner, Niederwaldenburger und Pfannenstieler Revier infolge der Rauchbeschädigungen vom Harz-Rüsselkäfer befallen wurden.

Zu meiner Genugthuung fand ich denn im August 1893 an 8—10 cm starken Fichtenkloben, welche ich als befallen seit April desselben Jahres im Zimmer zur Zucht von Käfern gut in Papier verpackt aufbewahrt hatte, daß „äußerlich erkennbare Riefen“ wie die Figuren I (a, b und c) dies verdeutlichen sollen mit den unter der Rinde in der Bastschicht gefressenen Larvengängen der Pissodes-Larven sich deckten. Ich erklärte mir dies damals

zunächst dadurch, daß die im Juli und August abgelegten Eier alsbald als Larve begonnen hatten in der noch ziemlich safthaltigen Bastschicht zu fressen und durch das Eintrocknen dieser Bastschicht die Fraßgänge äußerlich sichtbar wurden.

Das Vorkommen und Auftreten dieser äußerlich erkennbaren



Fig. Ia. ca. $1/8$ d. n. G.



Fig. Ib. ca. $1/3$ d. n. G.



Fig. Ia. Photographische Aufnahme eines Fraßknüppels von einer rauchkranken ca. 40jähr. aber noch grünen Fichte mit äußerlich sichtbaren Larvengängen von Piss. Harcyniae und scabricollis und einigen weißen Harzausflußflecken.

Fig. Ib. Desgl. mit starken weißen Harzausflußflecken.

und eingetrockneten Fraßgänge wurde nun von mir vielseitig im Walde an von Pissodes befallenen glattrindigen, noch nicht zu weit vertrockneten Stämmchen und Stämmen beobachtet und als ein sicheres Zeichen des Vorhandenseins von Pissodes dem Forstpersonal gegenüber

zur Geltung gebracht und von diesem alsbald auch allseitig bestätigt.

Hierbei muß bemerkt werden, daß diese eingetrockneten Fraßgänge erst dann am Stamme ordentlich sichtbar werden, wenn man mit dem Messerrücken die feineren Rindenschüppchen abschabt, beziehentlich mit einer scharfen Bürste entfernt.

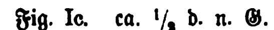


Fig. Ic. ca. 1/8 d. n. G.



Fig. Ic. Desgl. aber vollständig trockene Fichte mit einem theilw. aufgeschnittenen Larvengang bis zur Puppenwiege.

Auch muß hierbei betont werden, daß nur in rauchkranken Fichtenstangenhölzern I. bis III. Bonität der Harzrüsselkäfer zur Calamität wurde und noch ist, da hier — selbst nach der gründlichsten Säuberung aller unterdrückten und krankhaften Stangen — infolge der Rauchbenachtheiligung stets neue Fraßobjecte förmlich präparirt werden. Ferner verdient hier besonders hervorgehoben zu werden, daß selbst herrschende und noch ganz

grüne und wuchsfreudig erscheinende Bäume, wohl wegen der bereits vorhandenen theilweisen Saftstockung infolge der rauchkranken Nadeln, vom Rüsselkäfer befallen werden und zwar bisweilen bis zum Wurzelknoten herab, zumeist aber von Brusthöhe aufwärts.

Durch die fortgesetzten weiteren Beobachtungen und vielfachen Präparierungen von äußerlich sichtbaren Fraßgängen an Fraßknüppeln und an befallenen noch stehenden Bäumen, bin ich nun zu der Ueberzeugung gekommen, daß diese äußerlich als „Riefen" erscheinenden Fraßgänge in der Bastschicht wohl weniger durch Eintrocknen entstehen als dadurch, daß der noch lebenskräftige Baum das Bestreben hat, sich durch eine Art Abkapselung infolge Verharzung und Verkorkung der anfänglich sehr feinen Fraßgänge, gegen die winzigen Harzrüsselkäferlarven entsprechend zu schützen. Vielfach gelingt dies auch dem Baum, indem die Larve in ihrem vollkommen verharzten und abgekapselten eigenen Fraßgang umkommt. Diese abgekapselten Larvengänge verlieren durch die sie umgebende Korkschicht nach und nach den Zusammenhang mit der Bast- und beziehentlich Cambiumschicht derart, daß dieselben, wie nebenstehende Fig. II zeigt, sich vollständig aus diesen Schichten herausheben lassen. Diese hier wiedergegebenen Beobachtungen und Thatsachen sind von den bisherigen älteren Beschreibungen über Pissodes Harcyniae, sowie auch von den in dem neuesten Werke, im Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsectenkunde von Judeich und Nitsche, niedergelegten Beschreibungen so verschieden, daß diese bisher noch nicht beobachteten, beziehentlich festgestellten Verschiedenheiten ganz besonders hervorgehoben zu werden verdienen. Nach meiner Ansicht sind diese Abweichungen von den seitherigen Feststellungen wohl zum größten Theil im Auftreten der Harzrüsselkäfer in den durch Rauch beschädigten und dadurch abnorm kränkelnden Fichtenorten bedingt. Ratzeburg hat in seinem großen Werke „die Forstinsecten" v. J. 1837, S. 122 nur kurz über Pissodes Harcyniae als der einzigen Pissodes-Art an der Fichte, berichtet, giebt aber gute Abbildungen von dessen Fraßgängen, Verpuppungen und Fluglöchern. In dem Judeich-Nitsche'schen Werke (Band I S. 383 und folgende) aber ist unter Beigabe eines Holzschnittes mit Fraßgängen und Puppenwiegen Piss. Harcyniae und sodann in den diesbezüglichen „Nachträgen„ (Band II S. 1308), der kleine Fichtenbestands-Rüsselkäfer Pissodes scabricollis, als eine zweite Pissodesart auf Fichten eingehend beschrieben worden.

In beiden Fällen sind die sternförmig verlaufenden Fraßgänge an der Innenseite eines Stückes Fichtenrinde ziemlich gleich dargestellt, indem dieselben verhältnißmäßig kurz in der Rinde verlaufend bald nach 15—20 cm in der im Splint eingebohrten Puppenwiege mit darüber befindlichen Spanpolster endigen. Dies scheint mir auch der normale Verlauf an schon ziemlich abgestorbenen und unterdrückten Fichtenstämmen zu sein. Anders verhält sich aber die Sache, wie vorstehend bereits

erörtert und durch die Fig. II nachgewiesen, bei jüngeren noch frischeren mit saftiger Rinde versehenen rauchkranken Fichten. Hier findet man oft den vorher beschriebenen abgekapselten Larvengang von einer Länge

Fig. II i. n. G.

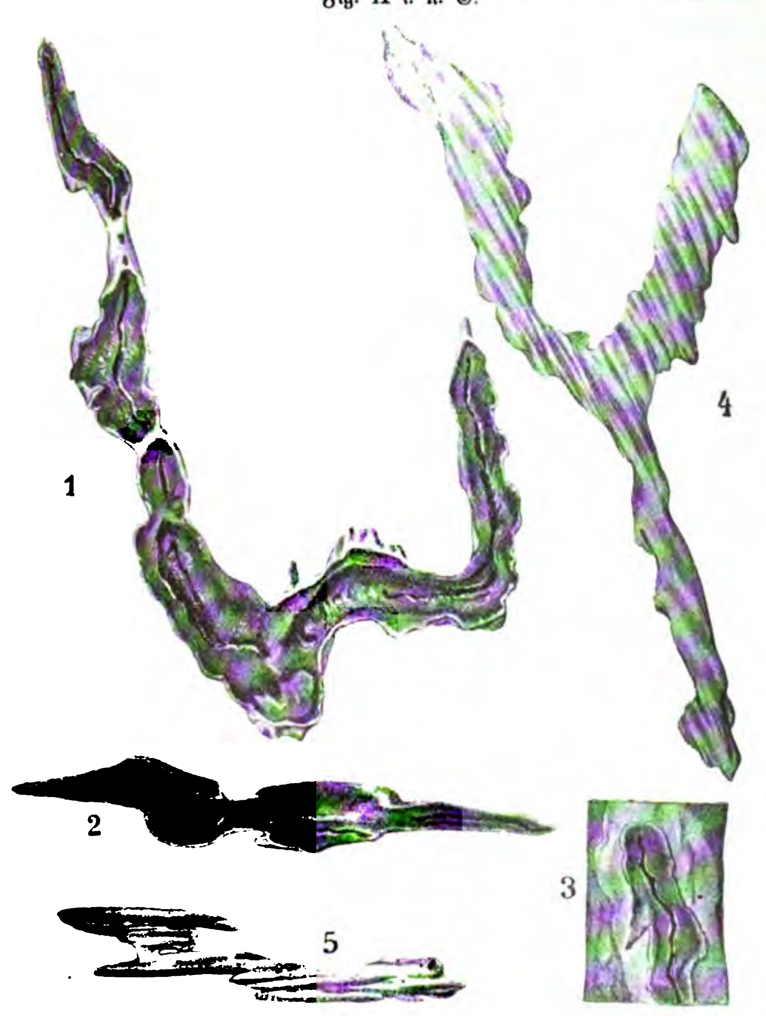


Fig. II 1. u. 4. 2 u. 5 sind photographische Aufnahmen von 2 abgekapselten Pissodes-Larvengängen, welche während der Saftzeit (Ende Juni 1897) aus der Bast-, bzhtl. Cambiumschicht zweier rauchkranken, aber noch grünen ca. 40j. Fichten herausgehoben wurden. 1 u. 2 zeigen die äußeren, 4 u. 5 die inneren Seiten der ca. in der Mitte zerbochenen Gänge. Bei 1 u. 2 wurden durch Längsschnitte die feinen (hier schwarzen) Larvengänge zumeist blosgelegt. Fig. II 3 zeigt ein Rindenstück mit einem gleichfalls abgekapselten Larvengang, an dessen Ende die Larve im Harz erstickt war!

bis über $1/2$ m, welchen man, wie gesagt, vielfach schon an den Riefen von Außen erkennen kann. Diese Gänge zeigen wenn die Larve nicht im Harz erstickt ist, vielfach wie weit dieselbe im Herbst gefressen und wo sie

überwintert, da mit der Wiederaufnahme des Fraßes im Frühjahre (je nach Witterung Ende April, Anfang Mai) ganz deutlich das frische Bohrmehl ersichtlich wird. Kurz vor der Verpuppung ca. 10—15 cm nimmt der Fraßgang gewöhnlich an Dicke bedeutend zu und endet dann sehr oft in verschiedenen Zick-zack-, beziehentlich Hin- und Wiedergängen, in die charakteristische Puppenwiege. In wie weit sich die Fraßgänge des Pissodes Harcyniae von denjenigen des scabricollis unterscheiden, ist mir bisher noch nicht gelungen nachzuweisen, doch scheinen die längeren feineren Gänge von scabricollis herzurühren. Ein Scabricollispäärchen, welches ich s. Zt. unter Leimringen gefangen und eingezwingert habe, wird mir hoffentlich aber auch hierüber Aufschluß geben.

Des Weiteren habe ich sodann eingehende Versuche über die Generationsdauer der beiden Pissodes-Arten angestellt und bin hierbei, wie folgt verfahren: In der Zeit vom 8. bis mit 14. August 1896 wurden in einem ziemlich stark befallenen, sehr gelichteten und frei gestellten, aber verräucherten Fichtenorte, von 40j. Alter, 7 Stück Pissodes Harcyniae und 13 Stück Pissodes scabricollis an den noch stehenden Bäumen gesammelt. Am 13. beziehentlich 14. August Vormittags wurden dieselben in ein großes ca. 40 cm hohes und 20 cm im Durchmesser haltendes oben mit Pausleinwand verschlossenes Glasgefäß, dessen Boden mit Nadelstreu und Moos bedeckt war, gesetzt und diesen Käfern ein vollständig intacter ca. 8 cm starker und ca. 35 cm langer noch grüner Fichtenknüppel (Kloben No. I) als Fraßobjekt hineingestellt. Es wurde nun täglich bis Ende September, beziehentlich sodann noch alle 2—3 Tage bis 15. October in eine Tabelle der Befund im Käferzwinger notirt und hierbei festgestellt, daß sofort noch am 14. August 8 Käfer ihre Rüssel tief in die fleischige Rinde eingebohrt hatten und dabei 2 Paar in copula sich befanden. Am 15. waren 4, am 17. 3, am 19. 2, am 20. 3 Paare in copula und wurden von da ab immer nur vereinzelt je 1 bis 2 Paare bis 14. October gesehen. Am 24. und 25. September wurden je 2 Paare von scabricollis besonders notirt. Es war leider versehen worden, vom Anfang an die Pissodesarten getrennt zu halten. Bis 14. October konnten alltäglich Käfer beobachtet werden, welche sich mit dem ganzen Rüssel bis an dessen Wurzel tief in die fleischige Rinde eingebohrt hatten, um, wie sich später bei dem Fraß-Kloben No. II und III herausstellte, kleine Kessel in der Bastschicht bis auf den Splint zu fressen. Diese Ernährungsweise beider Pissodesarten ist auch von Herrn Professor Dr. Nitsche-Tharandt bereits früher im Tharandter Jahrbuch Band 45 Seite 152 ꝛc. ganz eingehend beschrieben worden.

Der zuerst eingesetzte Fichtenknüppel, welcher in der Folge als Kloben No. I bezeichnet werden soll, zeigte sich bei näherer Besichtigung und namentlich mit Hilfe der Lupe, wie mit Stecknadelstichen übersäet; es waren dies die Bohrlöcher der Käfer.

Dieser Kloben wurde am 21. September, also nach 38 Tagen aus dem Zwinger genommen und gut in Papier verpackt, zunächst im ungeheizten Zimmer aufbewahrt; am 18. November wurde derselbe zwischen das Doppelfenster gestellt und später bis 25. März 1897 auf einer luftigen nicht frostfreien Bodenkammer nebst den übrigen noch zu erwähnenden Kloben II und III, sowie mit dem Zwinger aufbewahrt. Kloben No. II wurde am 21. September eingestellt und am 27. October wieder durch Kloben No. III ersetzt, welch' letzterer sodann bis im Frühjahr im Zwinger blieb. Kloben No. II war sonach 36 Tage im Zwinger und wurde gut in Papier verpackt und versiegelt, ebenso wie Kloben No. I aufbewahrt. Am 25. März wurde Zwinger und Kloben von der Bodenkammer in ein ungeheiztes Zimmer gebracht und im Zwinger selbst folgender Befund festgestellt:

Ein großer und 1 kleiner, also je 1 Harcyniae und 1 scabricollis waren lebend. 2 große und 9 kleine waren noch starr, starben aber auch bald und 2 große und 2 kleine waren todt. Somit konnten 5 große und 12 kleine Käfer noch gefunden werden, während also 2 große und 1 kleiner wohl verdorben und daher verloren gegangen waren.

Später wurden sämmtliche Kloben nebst Zwinger in das ungeheizte Bureau des Referenten gestellt. Durch krabbelnde Geräusche in den Klobenhüllen auf diese aufmerksam gemacht, wurden dieselben am 16. Juni 1897 vorsichtig von ihrer Papierhülle befreit und konnte hierbei der nachstehende Befund festgestellt werden:

Kloben No. I enthielt in seiner Hülle:

1 Stück Pissodes Harcyniae lebend
18 „ „ scabricollis „
5 „ „ „ „ todt (zerdrückt).

Am 18. Juni kam sodann noch 1 Stück Harcyniae und bis 25. Juni noch 6 Stück scabricollis, sodaß also bis 27. Juni 2 Stück Harcyniae und 29 Stück scabricollis, also insgesammt 31 Stück ausgeflogen und gefangen worden waren, während an den Kloben selbst 37 Fluglöcher nachgezählt werden konnten. Es waren also doch noch 6 Stück Käfer, welche nach Entfernung der Papierhülle ausgekrochen waren, entwischt!

Kloben No. II und III enthielten keine Käfer in der Papierhülle und ergab eine nähere Untersuchung dieser beiden Holzstücke, daß sie nur angestochen waren und den Käfern zur Nahrung gedient hatten, wie die vorher bereits erwähnten ausgefressenen massenhaft vorhandenen kleinen Fraß-Kessel in der Bastschicht bewiesen.

Zwei aus demselben Bestande, in welchem die Käfer im August 1896 gefangen wurden, entnommenen 1 m lang und ca. 16 cm starker Knüppel wurden im Hofe der Dienstwohnung des Referenten zur Kontrolle aufgestellt und blieben über Winter ohne jedweden Schutz stehen. Diese zeigten am 17. Juni dieses Jahres (1897) auch bereits fertige Pissodes-Puppen, welch'

letztere wohl höchstens noch $1\frac{1}{2}$—2 Wochen bis zu ihrer Vollendung gebraucht haben würden. Auch mehrere Ichneumonidencocons in den Puppenwiegen wurden mit vorgefunden.

Dem Vorstehenden entsprechend ist also, da die Eierablage wohl in die Zeit vom 15. b/m. 31. August 1896 fällt, die Entwicklung beider Pissodesarten im Zwinger in 10 Monaten beendet gewesen, während dieselbe im Freien ca. 11 bis 12 Monate, also 1 Jahr dauern mag.

Diese selbst gezogenen Harzrüsselkäfer hatte ich nun sofort wieder und diesmal in Drahtzwinger getrennt nach Harcyniae und scabricollis eingesetzt und diese Zwinger mit frischen Fichten-Kloben versehen. Leider sind diese Käfer aber sehr bald und wie es scheint ohne vorherige Begattung nach und nach eingegangen, obgleich dieselben im Anfang sehr beweglich waren und ganz gesund erschienen. Es ist mir dadurch, da die eingelegten und aufbewahrten Kloben jetzt auch nur Fraßkessel zeigen, aber keine Larven enthalten, das Beweismittel entzogen worden, daß die Generation eventuell eine 1jährige sein kann. Der Umstand aber, daß ich die Käfer, welche ich voriges Jahr einzwingerte, erst Mitte August einfangen ließ, berechtigt eventuell zu der Annahme, daß diese Käfer noch nicht überwintert hatten, sondern frisch ausgeflogene gewesen sind (?). Weitere eingehende Züchtungen sind deshalb für das nächste Jahr bereits vorgesehen, da nur durch diese ein positiver Beweis über die Generationsdauer beider Pissodesarten möglich wird.

Weiterhin habe ich aber noch feststellen, bezw. bestätigen können, daß beide Pissodesarten, sowohl Harcyniae als auch scabricollis recht gut fliegen können.

Dieselben scheinen sich zwar höchst ungern zum Fliegen zu entschließen, aber wenn sie einmal im Fluge sind, geht es ebenso rasch, wie bei allen anderen Rüsselkäferarten. Ich habe die Käfer dadurch zum Fliegen gebracht, daß ich dieselben auf einer glatten Unterlage, eventuell Glasplatte auf dem Rücken liegend, den heißen Sonnenstrahlen aussetzte. Dadurch wurden sie so mobil und beweglich, daß sie um sich möglichst rasch aufrichten zu können, die Flügel mit zu Hilfe nahmen und diese auseinander sperrten. In diesem Zustand auf die Fingerspitze durch Hinhalten derselben gebracht und letztere rasch in die Höhe gehoben, veranlaßte die Käfer zum Fliegen nach ab- und aufwärts. Es war dies eine Art Schwärmen, wohl infolge und durch die warmen Sonnenstrahlen hervorgerufen. Diese Erscheinung ist nun aber auch von nicht zu unterschätzender Bedeutung wegen der als Schutzmittel empfohlenen Leimringe! Als auffallend bei den selbst gezüchteten Harzrüsselkäfern war noch der Umstand, daß Exemplare von scabricollis ebenso groß als Harcyniae und von Harcyniae ebenso klein als scabricollis vorkommen, daß also die geringere Größe nicht immer ein charakteristisches Merkmal für scabricollis gegenüber Harcyniae zu sein scheint!

Ganz deutlich aber unterscheiden sich beide Arten durch ihre im Judeich-Nitsche'schen Werke (S. 1309) genau angegebene verschiedene Zeichnung, namentlich der hinteren weißlichen Querbinden mit gelben Flecken auf den Flügeldecken und dadurch, daß bei scabricollis die vorderen ganz fehlen und nur durch einige (1 oder 2) gelbe Punkte ersetzt werden!

Interessant ist noch der von mir an den Fraßobjecten beobachtete Umstand, daß die Fraßgänge der Pissodeslarven sich vielfach kreuzen und daß sogar ein und dieselbe Larve ihren noch ziemlich flach verlaufenden Herbstgang im Frühjahr unterwühlt, beziehentlich untertunnelt hatte.

Dasselbe konnte ich auch bei dem Fraßkloben No. 1 beobachten und ist dies auch nicht gut anders möglich, wenn man bedenkt, daß in diesem Kloben bei einer Mantelfläche von rund 836□cm = 37 Fluglöcher sich befanden; demnach also pro Flugloch oder Fraßgang nur rund 23□cm Fraßfläche entfallen.

Im Judeich-Nitsche'schen Werke ist sogar (Seite 385/386) eine noch viel geringere Fraßfläche nach Willkomm angegeben und zwar pro Käfer nur 6.4 □cm. Da ich auch jetzt wieder verschiedene Kloben im Zwinger habe, so werde ich auch darüber noch weitere Beobachtungen anstellen.

Das Wichtigste aber wird immerhin die Feststellung der Generationsdauer der beiden „Rauchrüsselkäfer" wie sie jetzt mit Recht bezeichnet werden können, — sein.

Wie sehr die Vermehrung dieser beiden Rüsselkäfer mit dem Fortschreiten der Rauchkrankheiten unserer Fichtenbestände Hand in Hand geht, lehrt z. B. die bekannte Devastirung einer gänzlich verräucherten Waldparzelle der Stadt Chemnitz durch Pissodes, und ich kann tagtäglich bei Inspizirung der mir unterstellten 9 Forstreviere den Unterschied feststellen zwischen den am meisten verräucherten Fichtenbeständen gegenüber solchen, welche nur wenig, oder (wie z. B. das bei Grimma gelegene Pomßen-Belgershainer Revier) jetzt noch gar nicht von Rauch zu leiden haben. Während erstere von den Harzrüsselkäfern trotz der energischsten Gegenmaßregeln fort und fort und zwar in allen Altersklassen (vom 15. b./m. 80. und mehr Jahren) und je nach Krankheitszustand auch die herrschenden und mitherrschenden Bäume stark befallen sind, ist in den letzteren nichts zu finden. Es wird auch nicht möglich werden, einen Fichtenwald, welcher unter Rauchschäden leidet, gegen Pissodes zu schützen und auch in dem anerkannt guten Werke von v. Schröder und Reuß vom Jahre 1883 wird Pissodes Harcyniae als das erste in Gefolgschaft der Rauchkrankheit stehende Insect mit aufgeführt und ist es schlimm, ja sehr schlimm für den Privatwaldbesitzer, wenn er zusehen muß, wie seine bisher schönen Fichtenbestände aller Altersklassen in erster Linie durch Rauch und sodann in zweiter Linie durch Pissodes um so sicherer vernichtet werden!!!

Es ist das Auftreten des Pissodes hier in den hochindustriellen und daher arg verräucherten Gegenden um so empfindlicher, als durch die unbedingt

nothwendige Entnahme der von Pissodes befallenen Bäume, welche sogar auf Grund des Gesetzes vom 17. Juli 1876 auch noch seitens der Staatsbehörden verlangt wird, die bisher geschlossenen und auch gegen Rauch noch etwas widerstandsfähigeren Fichtenbestände gelockert werden müssen.

Wind und damit immer wieder Rauch haben dann um so besseren Zugang und können ihr Vernichtungswerk um so leichter und sicherer vollenden!

Wenn schon die Leimringe, welche von Herrn Professor Dr. Nitsche-Tharandt nach seinen neuesten Erfahrungen mit Recht empfohlen werden können, gegen die zu große Vermehrung der Pissodesarten in Fichtenbeständen vielversprechend sind, so wird diese Gegenmaßregel durch das vorher constatirte Flugvermögen dieser Käfer leider wieder nicht unwesentlich herabgedrückt, und bedarf es auch hier noch eingehender Beobachtungen!

Zur Zeit, wenigstens in den hiesigen Revieren, sind für mich jetzt die massenhaft in den Pissodespuppenwiegen vorkommenden Ichneumoniden meine hauptsächlichste Hoffnung, daß die Käferkalamität in zu bewältigenden Grenzen bleibt.

Ich habe nämlich gefunden, daß in manchen von Pissodes stark besetzten Fichtenkloben mehr Ichneumoniden ausgeflogen sind, als Käfer; bisweilen über 70% Ichneumoniden. Es scheint immer dieselbe Art und zwar eine Braconart zu sein.

In dem von mir im Zwinger gehabten Kloben I war aber nicht eine einzige Ichneumonide enthalten, ein Beweis dafür, daß also die Pissodeslarve wohl erst in der Puppenwiege von dem Ichneumonid angestochen wird. Es soll daher in Zukunft auch beim Entrinden der von Pissodes befallenen Fichten, darauf Rücksicht genommen werden, ob der betreffende Baum mehr von Ichneumonidenlarven, beziehentlich Cocons besetzte Pissodespuppenwiegen enthält, als gesunde, normale Pissodes-Puppen. Sind erstere vorwiegend, so ist mit dem Entrinden vorsichtig zu verfahren, um womöglich die Entwicklung der Ichneumoniden thunlichst zu begünstigen.

Diese meine vorstehend näher beschriebenen Beobachtungen über Piss. Harcyiniae und scabricollis übersichtlich zusammengestellt, ergeben die nachstehend kurz gefaßten Resultate:

I. das Vorhandensein der beiden Fichtenharzrüsselkäfer in den Fichtenbeständen ist außer den bekannten weißen Harzflecken auch noch an den eingetrockneten äußerlich erkennbaren Fraßgängen (Riesen) zu erkennen, namentlich an noch nicht abgestorbenen fleischigen Rindenpartieen.

II. Diese bisweilen 50—80 cm langen Fraßgänge werden von noch lebensfähigen Bäumen oft derart „abgekapselt", daß dieselben vielfach aus der Bastschicht herausgehoben werden können und kommt in diesen verkapselten und stark verharzten Gängen die Larve sehr oft nicht zur Entwicklung.

III. Die Entwickelung beider Harzrüsselkäfer ist im Zwinger in 10 Monaten vollkommen beendet gewesen, im Freien in ca. 11 Monaten.

IV. Beide Pissodesarten können recht gut fliegen!

V. Die Größenverhältnisse beider Arten sind bei den selbst erzogenen Exemplaren kein charakteristischer Unterschied gewesen.

VI. Beide Rüsselkäferarten brauchen zu ihrer Entwicklung nur eine verhältnißmäßige geringe Rinden- und Bastmasse und

VII. treten sie in verräucherten Fichtenbeständen in allen Alters- und Bonitätsklassen verheerend auf und nicht nur in unterdrückten Bäumen, sondern je nach vorgeschrittener Raucherkrankung auch in den herrschenden und mitherrschenden.

VIII. Das massenhafte Auftreten von Ichneumoniden läßt eine Abschwächung der Käfercalamität erwarten.

Kleinere Mittheilungen.

Unter den Rehböcken, die ich in der abgelaufenen Jagdsaison erlegte, befanden sich zwei, deren Schädel etwas naturwissenschaftlich Interessantes zeigen.

Der erste, den ich Anfang Juli auf dem Gute meiner Verwandten im Voigtland schoß, zeigte ein normales Sechsergehörn. Auf dem Schädel fehlt vollkommen die mittlere Stirnnaht; sie ist nicht etwa durch hohes Alter verschwommen, denn nach den Rosenstöcken zu urteilen, war das Alter des Bockes gar kein sehr hohes, sondern ist offenbar nie vorhanden gewesen, bezw. muß die Verwachsung in frühester Jugend eingetreten sein. Der Schädel bildet eine einzige glatte Wölbung und erst 4½ cm unterhalb der völlig normal ausgebildeten Parietalnaht, ungefähr in der Höhe zwischen den Austrittsöffnungen der Supraorbitalnerven ist eine nahezu geradlinige, nicht gewundene Andeutung der Stirnnath zu erkennen.

Außerdem fand ich auch — nebenbei gesagt — in dem Ober-Kiefer desselben Bockes einen Haken.

Den zweiten schoß ich hier am 13. December auf einer Treibjagd; er hatte noch eine Stange auf, welche mir allerdings beim Abnicken des Bockes sofort in der Hand blieb. Es war eine schwache gewundene Kümmererstange, die dem vermutlichen Alter des Bockes — ebenso wie sein Gewicht von nur 30 Pfund — nicht entsprach. Die Ursache des Kümmerns entdeckte ich nachträglich ganz zufällig, als ich mir den abgekochten und der Haut entkleideten Schädel betrachtete. Der Bock hatte nämlich offenbar einen alten Schrotschuß durch die Schädeldecke hindurch. Auf der Außenseite des Schädels dicht neben der Stirnnaht ist eine trichterförmige Einbeulung von der Größe eines starken Schrotkornes zu sehen und an der entsprechenden Stelle der Innenseite ragt ein zackiger Knochensplitter, der jedoch ganz fest mit dem Schädel verwachsen ist, in die Hirnhöhle hinein. Er ist ungefähr 1½ mm lang und seine zwei Spitzen entsprechen in ihrer Form genau zwei Lücken in der inneren

Schädelwandung. Die Verwallung des Schußkanals scheint also hauptsächlich nur van der Außenseite aus stattgefunden, ohne jedoch zu größeren Knochenwucherungen geführt zu haben. Völlig geschlossen ist der Kanal auch noch nicht, denn wenn man den Schädel gegen das Licht hält, sieht man dasselbe an zwei kleinen Stellen noch durchdringen. Es ist möglich, daß das späte Abwerfen auch eine Folge des Kümmerns war, doch ist dies immerhin zweifelhaft, da ich nur wenige Tage vorher — am 10. December — einen ganz normalen stärkeren Gabelbock schoß, welcher gleichfalls und zwar noch ganz fest, aufhatte.

Vorstendorf i. Erzgeb. im Jannar 1898. Dr. Männel, Forstassessor.

Verzeichnis der Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft im Sommer-Semester 1898.

Königlich Sächsische Forstakademie Tharandt.

Sommerhalbjahr 1898. Anfang den 13. April.

Geh. Forstrath Prof. Dr. Neumeister: Waldbau. — Exkursionen und praktische Uebungen.
Geh. Hofrath Professor Dr. Nobbe: Pflanzenphysiologie, — Pflanzenphysiologisches Praktikum. — Forstbotanik. — Botanische Exkursionen.
Geh. Hofrath Professor Dr. Kunze: Vermessungskunde. — Meßübungen. — Planzeichnen.
Professor Dr. Nitsche: Forstinsektenkunde II. Theil. — Wirbelthierkunde. — Zoologische Exkursionen.
Professor Dr. Weinmeister: Analytische Geometrie. — Mechanik. — Infinitesimalrechnung II. Theil.
Professor Lehmann: Finanzwissenschaft. — Ent- und Bewässerungskunde.
Professor Dr. Vater: Allgemeine Geologie. — Petrographische Uebungen. — Geologische Exkursionen.
Professor Groß: Forstbenutzung. — Forstliche Taxationsübungen.
Professor Dr. Wislicenus: Organische Chemie. — Chemisches Praktikum.
Forstassessor Beck: Forstschutz.

Technische Hochschule zu Karlsruhe. Beginn am 15. April.

Schroeder: Allgemeine Arithmetik.
Häusser: Repetitorium der Elementarmathematik.
Klein: Systematik und Biologie der Pflanzen, Uebungen im Bestimmen, Exkursionen, Pilzkrankheiten, Forstbotanik. — Mikroskopisches Praktikum.
Nüßlin: Zoologie II, Zootomischer Kurs.
Lehmann: Experimentalphysik II.
Engler: Organische Experimentalchemie, Chemisches Laboratorium.
Haid: Geodätisches Praktikum.
Doll: Plan- und Terrainzeichnen.
Schilling: Uebungen in der Projektionslehre.
v. Graatz-Koschlau: Geologie.
Schuberg: Forsteinrichtungsmethoden, Waldweg- und Wasserbau II.
Siefert: Waldbau II. Waldwerthrechnung und Forststatik.
Müller: Bodenkunde und Agrikulturchemie, Forstschutz, Forststatistik, Jagdkunde.
Hausrath: Repetitorien der Holzmeßkunde und Forsteinrichtung.
Stengel: Landwirtschaftslehre.
Herkner: Finanzwissenschaft, Agrarwesen und Agrarpolitik, Volkswirtschaftliches Colloquium.
Schenkel: Gewerbliche und sociale Gesetzgebung.
Süpfle: Reichsverfassung.

Referate.

Conwentz, H. Beobachtungen über seltene Waldbäume in Westpreußen mit Berücksichtigung ihres Vorkommens im allgemeinen. (Abhandl. zur Landeskunde der Provinz Westpreußen. Heft IX. 4°. 163 S. m. 3 Taf. u. 17 Textfig. Danzig 1895.*)

Einer ganzen Reihe von Holzarten, welche in den forstlichen Anbauplan nicht aufgenommen sind, droht in Folge der Verdrängung der ursprünglichen Bestandesform des Waldes durch die künstliche Forst, welche nur die gewinnbringenden Baumarten, Kiefer, Fichte, Tanne, Eiche oder Buche anbaut, ein nahes Ende. Es ist daher von wissenschaftlichem und praktischem Interesse, das Vorkommen solcher selteneren oder aussterbenden Waldbäume samt der begleitenden Bodendecke festzustellen, ihren Wuchs- und Lebensverhältnissen nachzuforschen und ev. auf ihren Schutz und ihre Pflege hinzuwirken.

Schon früher (Abh. z. Landesk. v. Westpreußen H. III, 1892) hatte Conwentz die Eibe (Taxus baccata L.) in Westpreußen als einen im schnellen Schwinden begriffenen, aussterbenden Waldbaum behandelt, welcher von ihm daselbst noch an 12 und später an 4 weiteren Standorten als spontan auftretend — darunter Horsten von mehr als 1000 resp. 600 Bäumen und in z. Th. für die Art mächtigen Exemplaren — sowie subfossil an mehreren Stellen nachgewiesen werden konnte.

Als eine in Westpreußen vergessene Baumart beschreibt C. sodann die Elsbeere (Pirus torminalis Ehrh.), welche in Süd- und Mitteleuropa vom Kaukasus bis England verbreitet ist, in Westpreußen ihre Nordostgrenze erreicht, aber in Ostpreußen; der nordwestdeutschen Tiefebene, den Niederlanden, Schleswig-Holstein, Jütland, Skandinavien, Schottland und Irland fehlt. Nur wenige Vorkommnisse der Elsbeere waren bisher aus Westpreußen bekannt geworden, während C. sie an 47 ursprünglichen Standorten auffand. Von diesen liegen 16 westlich und 23 östlich der Weichsel; von 8 Stellen sind nur noch Angaben vorhanden. In der Tucheler Heide stehen in der Chirkowa mehr als 100 stattliche, reichlich fruchttragende Hochstämme und zahlreiche Sträucher und im Schutzbezirk Jägerthal-Charlottenthal sind 50 meist fruchtende Bäume und viel Wurzelbrut vorhanden, ebenso in Dorotheenhof in der Kujaner Heide. Auch am rechten Weichselufer treten Elsbeeren ebenfalls noch in größerer Zahl auf, z. B. im Revier Rehhof südlich Marienburg, mehr als hundert 10—15 m hohe Bäume, bei Graudenz und an den beiden östlichsten Standorten, im Mendritzer Walde an der Ossa und bei Strembaczno an der Drewenz. Es finden sich gerade in Westpreußen, also an der Grenze des Vorkommens, Exemplare von ansehnlichen, die bisherigen Angaben übertreffenden Dimensionen, Bäume bis 26 m Höhe und 82 cm Durchmesser am Boden und 62 cm Durchmesser in 1 m Höhe, was etwa einem Alter von 235 Jahren entsprechen würde. Die Schaftlänge variirt je nach der Umgebung, es wurden bei mehr als 20 m hohen Bäumen solche von 2 und 12 m gemessen; im allgemeinen dürfte sich dieselbe auf $^1/_3$—$^1/_2$ der gesammten Baumhöhe belaufen. Die Elsbeere tritt in Beständen von Kiefer, Eiche und Weißbuche, wozu sich auch vielfach die Rotbuche gesellt, auf. Für ihr Wachstum sind alle Existenzbedingungen, namentlich die genügende Bodenfrische vorhanden. Ihre Vermehrung geschieht in ausreichender Weise einerseits durch die zahlreich erzeugten Früchte, welche von Vögeln und Vierfüßlern, besonders nach Frost, gerne angenommen und deren Samen verschleppt werden, andererseits durch die zahlreichen Stockausschläge und die Wurzelbrut, so daß bisweilen Hunderte von Schößlingen um den Stamm herum vorhanden sind. Zum Verschwinden des Baumes trägt die Entfernung des Unterholzes und besonders der Kahlschlag bei. Die Elsbeere ist

* Auf Veranlassung der Redaktion der Forstl. naturw. Zeitschr. noch nachträglich besprochen. Ref.

keine nutzlose Holzart, sie liefert ein gutes Nutzholz für Drechslerarbeiten, Schnitzereien, Werkzeuge, Möbelfourniere ꝛc. Die Früchte bieten dem Wilde eine willkommene Äsung; durch Frost oder längeres Liegen werden sie teigig und säuerlich und sind für Menschen roh, gekocht oder eingemacht zum Genusse geeignet. Auch wird aus ihnen von den Förstern des Elsaß ein teuer bezahlter Branntwein destilliert.

Eine in Deutschland außerordentlich seltene Holzart ist die schwedische Mehlbeere (Pirus suecia Grcke. = Sorbus scandida Fr.), welche nur in einzelnen oder

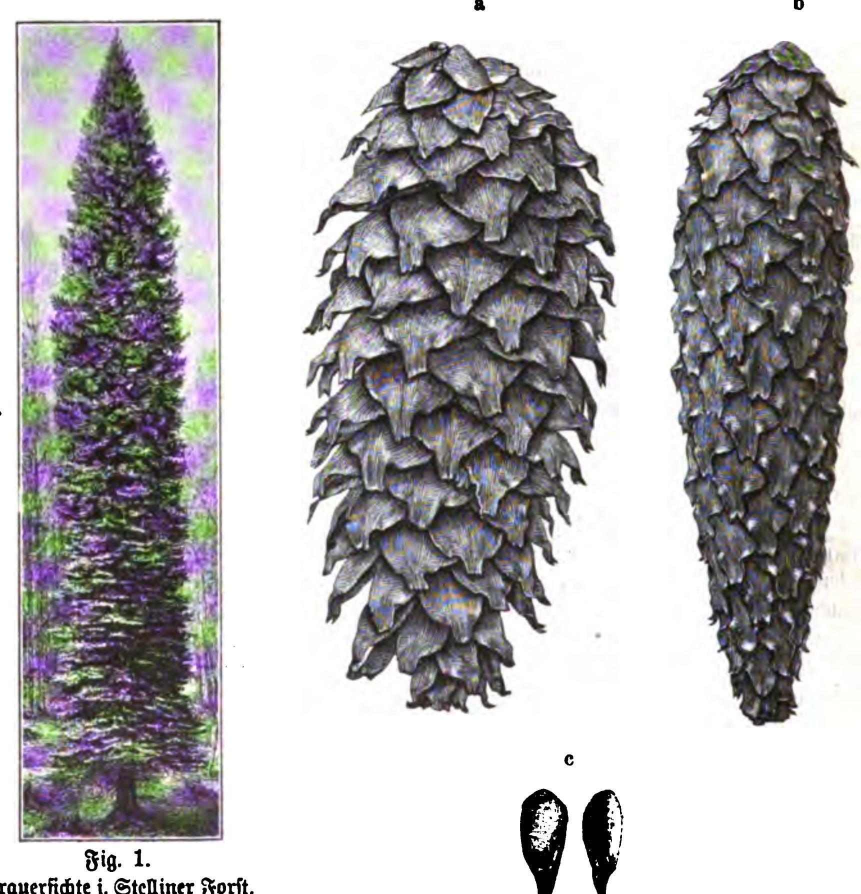


Fig. 1.
Trauerfichte i. Stelliner Forst, Kr. Elbing (Westpreußen.)
1 : 225.

Fig. 2. Zapfen der Trauerfichte von Stellinen. a. im geöffneten, b im geschlossenen Zustande. c. Samen von der Vorder- und Rückseite.

wenigen und zerstreuten Exemplaren an 8 Orten des Küstengeländes zwischen der Danziger Bucht und der Insel Rügen vorhanden ist; nur ein Standort bei Karthaus ist 26 km vom Meere entfernt. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt in den mittleren und südlichen Provinzen Schwedens, auf den Inseln Gotland, Öland und Bornholm sowie ferner auf Oesel und Aland. Vereinzelt tritt die Art sodann auch im südlichen Norwegen, in Jütland und auf den übrigen dänischen Inseln auf. Sie findet also in Norddeutschland ihre Südgrenze. Der Schönheit ihrer länglich-eiförmigen, eingeschnitten-



Fig. 3. Trauerfichte von Jegothen, Kr. Heilsberg in Ostpreußen, (im Jahre 1879). 1 : 146.

gelappten, unterseits graufilzigen Blätter wegen wird die Mehlbeere als Zierbaum an Chausseen, in Parkanlagen rc. vielfach angepflanzt. Die Angabe, daß Pirus suecica auch in subalpinen Gegenden Frankreichs, Elsaß-Lothringens, der Schweiz, Österreich-Ungarns und des nordwestlichen Theiles der Balkanhalbinsel vorkomme, beruht auf einer Verwechselung mit der ähnlichen Pirus Mougeotii Beck.

Während die Mehlbeere in ihrer nordischen Heimat durchweg ansehnliche Bäume bildet, kommt sie bei uns wild hauptsächlich in strauchartiger Ausbildung vor. Von den wenigen vorhandenen Bäumen mißt ein solcher bei Gr. Podel bei Stolp in Pommern 13 m Höhe, besitzt 7 m Schaftlänge und beinahe 1 m Stammumfang in 1 m Höhe, und ein vom Sturm kürzlich gebrochener Baum ebendaselbst maß sogar 1.90 m Stammumfang. Unter den angepflanzten Bäumen befinden sich dagegen Exemplare von ziemlich bedeutenden Dimensionen, z. B. bei Osseken Kr. Lauenburg in Pommern, von 15 m Höhe und 2.62 m Stammumfang, und der bisher bekannte höchste und stärkste Baum dieser Art im fürstlichen Lustgarten zu Wernigerode ist 17 m hoch und besitzt 3.17 m Stammumfang in 1 m Höhe. Eine besondere Nutzung erfährt der Baum in Deutschland seines geringen Vorkommens wegen nicht. Seine süßen Früchte werden in manchen Gegenden genossen; in Schweden werden sie zu Mus eingekocht, oder es wird ein Branntwein aus ihnen hergestellt. Das Holz wird daselbst zu Zähnen für Mühlenräder, zu Tischler- und Drechslerarbeiten gebraucht. Die Hauptverwendung ist jedoch diejenige als schöner Zierbaum.

Von unseren Nadelhölzern existieren eine Reihe von seltsamen Formen: besonders die Fichte zeichnet sich durch große Variabilität und die Mannigfaltigkeit ihres Wuchses aus. Einige Formen sind durch äußere Einflüsse hervorgerufen, die Entstehung anderer kann nicht allein dem Einflusse lokaler Verhältnisse zugeschrieben werden, solche Formen sind z. B. die Schneebruchs- und Stelzenfichte, die Spitz- und Säulenfichte, die Schlangen- und Krummfichte. Bei der Hängefichte (Picea excelsa Lk. var. viminalis Casp.) stehen die Hauptäste, in Quirlen angeordnet, wie bei der gewöhnlichen Fichte, aber die Äste des zweiten und der folgenden Grade hängen lang peitschenförmig herab und verleihen dadurch dem Baume ein eigentümliches Gepräge, so z. B. in Schweden ziemlich häufig, während sie in Deutschland nur in wenigen Exemplaren bekannt ist. Hängen auch noch die Hauptäste lang, strickartig herunter, so erhält der Baum ein durchaus charakteristisches und von der Hängefichte verschiedenes Aussehen. Es ist dies die Trauerfichte (Picea excelsa Lk. f. pendula Jacq. et Hér.) — passendere Bezeichnungen, wie Hänge- oder Säulenfichte sind schon für andere Varietäten vergeben —, welche Conwentz im dritten Abschnitte seiner Abhandlung zum Gegenstande einer ausführlichen Behandlung nimmt.

Die Trauerfichte war bisher kaum anders als in cultiviertem Zustande bekannt, ist jetzt aber auch in 4 urwüchsigen Bäumen aufgefunden worden und weitere vereinzelte Exemplare mögen noch in entlegenen Beständen vorkommen. Die stattlichste dieser Trauerfichten steht in der Stelliner Forst bei Tolkemit, Kreis Elbing in Westpreußen (Fig. 1). Der ca. 60 Jahre alte Baum wird auf 24 m Höhe geschätzt, sein Stamm ist bis etwa zur halben Höhe 1.06 m im Umfange dick, die Schaftlänge beträgt kaum $1^1/_2$ m, die Krone reicht also außerordentlich tief herab, zahlreiche trockene Äste liegen außerdem noch dem Boden auf; der Stamm hat sich also, obwohl er ganz geschlossen gestanden hat und auch im alten Walde gedrückt aufgewachsen ist, ebensowenig wie die Hauptäste gereinigt. Die dichte Krone ist nicht pyramidal kegelförmig, sondern besitzt die Form einer schlanken, regelmäßigen, geschlossenen Säule von $2^1/_2$—3 m Durchmesser, welche sich erst in $^2/_3$ ihrer Höhe verjüngt. Die Hauptäste stehen in ihrer Jugend, also im obersten Teil des Baumes, etwas aufwärts, später aber neigen sie sich immer mehr, bis sie schließlich vollständig herabhängen, nur ihre Spitze krümmt sich

meist etwas aufwärts. Bei den untersten, ca. $2^1/_2$ m langen Ästen befindet sich die Spitze $1^1/_2$—$1^3/_4$ m unter dem Ansatze des Astes. Diese Erscheinung im Vereine mit der säulenförmigen Krone bedingt den Hauptcharakter des Baumes. Die Dauer der Nadeln erreicht 7—9 Jahre; sie ist eine geringere wie bei der gewöhnlichen Fichte, wo sie sich an 12—13 Jahrestrieben halten. Der einzige vorhandene Zapfen (Fig. 2) ist auffallend kurz, fast nur halb so lang wie die Zapfen benachbarter Fichten, im geschlossenen Zustande (Fig. 2b) walzig nach der Spitze und der Basis hin mehr oder weniger verjüngt,

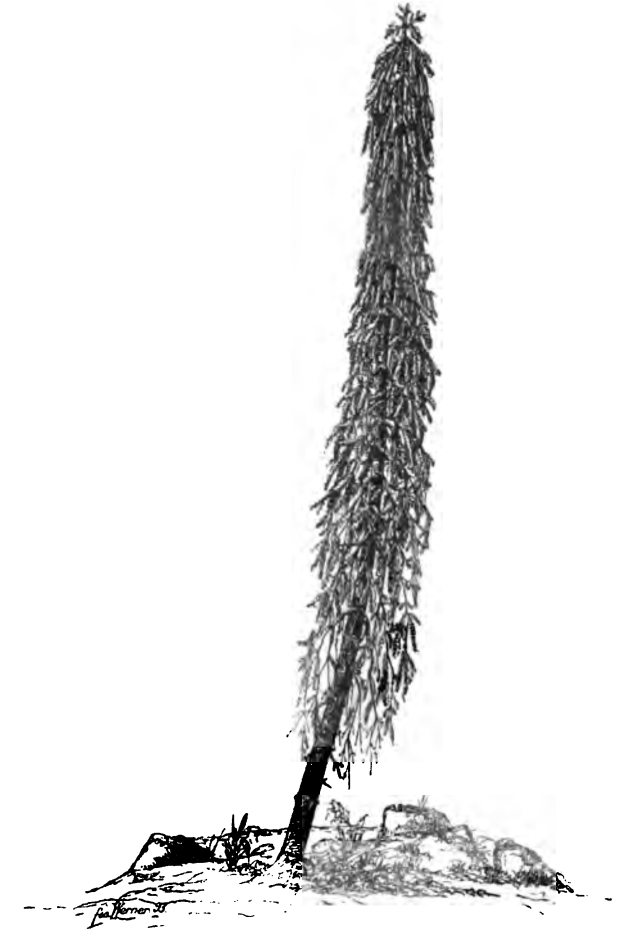


Fig. 4. Trauerfichte von Quitschenhäu, Rev. Schierke.
1 : 125.

geöffnet (Fig. 2a) von kegelförmiger Gestalt. Die Schuppen — 125 an Zahl — zeigen eine vorgezogene, mehr oder weniger zweilappige Spitze. Samen (Fig. 2c) und Samenflügel sind kleiner als diejenigen der Stammart.

Eine andere 27 m hohe, aber nicht so schön regelmäßige Trauerfichte (Fig. 3) steht in dem Bauernwald von Jegothen bei Heilsberg in Ostpreußen. In 8 m Schafthöhe beginnen die ersten nahezu 7 m langen, aber auffallend dünnen (3—4 cm) Hauptäste, welche schlaff am Stamme herabhängen und etwa 1.5 m über den Boden reichen, während sich ihre Spitze wieder um 0.35 m aufwärts krümmt. Die Krone des

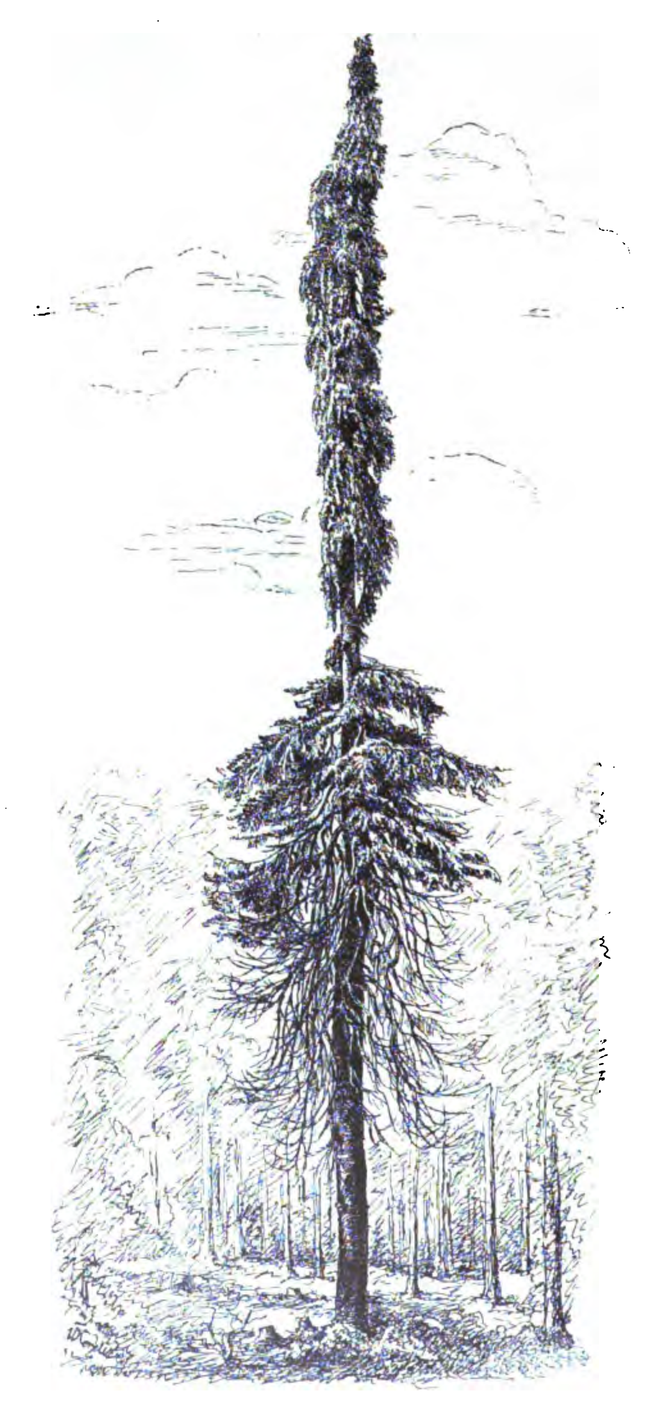


Fig. 5. Trauerfichte von Königsberg, Rev. Schierke (Harz.)
1 : 135.

Baumes ist vor mehreren Jahren beim unvorsichtigen Fällen benachbarter Bäume schwer beschädigt worden. Der Baum kränkelt, seine Benadelung reicht in den unteren Partien nur bis in das dritte Jahr zurück, es finden sich Spuren des kleinen Borkenkäfers, so daß zu befürchten steht, daß die Fichte in nicht zu ferner Zeit eingeht. Aus Samen dieses Baumes wurden im Garten unter vielen Exemplaren ein jetzt 5 m hohes 18jähriges Bäumchen erzogen, welches ebenfalls im allgemeinen die Tendenz zu einer

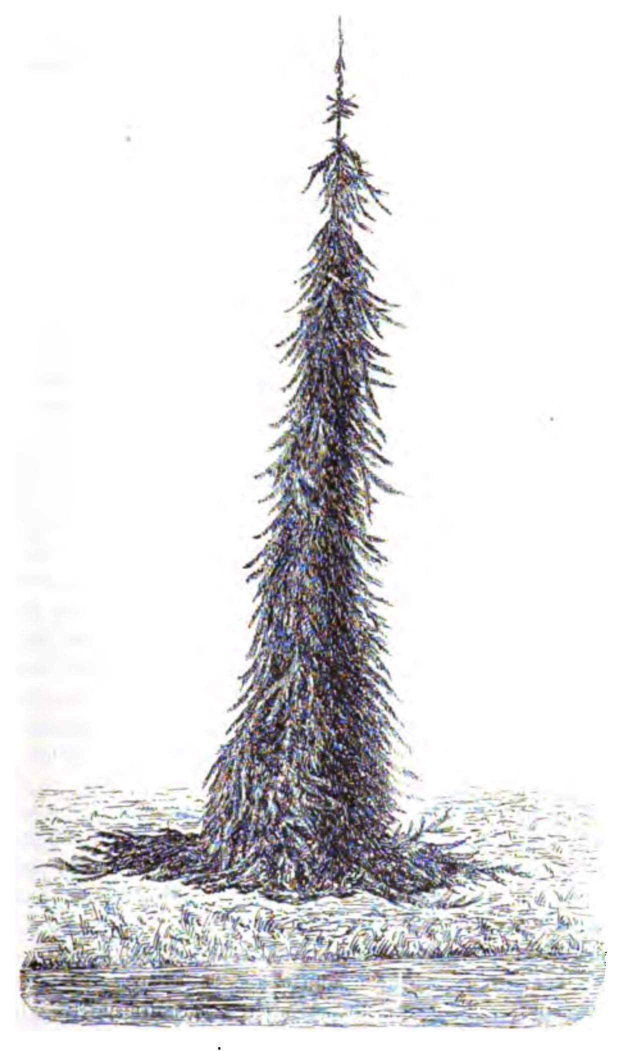


Fig. 6. Cultivirte Trauerfichte.

pendula-Form zeigt. Es ist anzunehmen, daß dasselbe immer mehr den Charakter der Mutterpflanze zum Ausdruck bringen und sich schließlich zur typischen Trauerform entwickeln wird.

Zwei weitere, verschieden ausgebildete Exemplare befinden sich im Harz in der Nähe von Schierke. Der kleinere der beiden Bäume (Fig. 4) steht unweit der Försterei Schluft im Forstort Quitschenhäu. Geht man aus dem Dorfe Schierke auf der neuen Brocken=

chaussee zwischen den Bordsteinen 17.4 und 17.5 etwa 120 m nordwärts in den Wald, so gelangt man auf dem steilen Südhang zur kalten Bode zu einer in der Tracht sehr abweichenden Trauerfichte; sie macht von weitem den Eindruck einer dicht mit Hopfen behangenen Stange. Der 14 m hohe Stamm steht schief und ist schwach gebogen, sein Umfang in 1 m Höhe beträgt 0.49 m. Die 2 m langen, sehr dünnen Hauptäste hängen ebenso wie die Seitenzweige vollständig geißelartig herunter, ohne sich an der Spitze wieder nach oben zu krümmen; diese Ausbildung beginnt schon sehr früh am Gipfel. Die Hängeform ist hier in ganz ausgezeichneter Weise vorhanden. Der Baum ist leider sehr freigestellt und dürfte, obgleich durch eine Kette gehalten, den Stürmen auf die Dauer nicht trotzen.

Eine größere Trauerfichte, „Königstanne" genannt, (Fig. 5) erreicht man 3 km westnordwestlich von voriger, wenn man die neue Brockenchaussee weiter verfolgt und von ihr in einen Holzabfuhrweg einbiegt, welcher nach dem Torfhause hinführt. Unweit von dieser Abzweigung befindet sich an der Südseite des Holzweges zunächst eine Schlangenfichte (Picea excelsa Lk. var. virgata); sie ist neuerdings mit einem niedrigen Zaune umgeben, um sie vor Beschädigungen thunlichst zu schützen. Die Trauerfichte steht 10 m vom Südrande des oben erwähnten Abfuhrweges am Südabhang des Königsberges in einem von diesem und dem Winterberge gebildeten engen Thale nahe der kalten Bode in einer kleiner Lichtung am Rande von Bruchpartien. Der Baum hat etwa 23 m Höhe, eine Schaftlänge von 5 m und einen Umfang von 1.59 m in 1 m Höhe; sein Stamm verläuft nicht gerade, sondern ist in 8 m Höhe eingeknickt, was vielleicht durch eine frühere breiteilige Zwieselbildung zu erklären ist. Unterhalb dieser Einbiegung finden sich trockene Äste. Der oberhalb derselben folgende ca. 3 m lange Stammabschnitt trägt die ersten grünen sich schirmartig ausbreitenden Äste, am dritten oberen etwa 12 m langen Abschnitte hängen die Äste ganz schlaff herab und erscheinen an ihren Enden durch die Verzweigungen und dichte Benadelung fast buschig. Die Krone besitzt oben einen Durchmesser von anscheinend ³/₄ m, unten einen solchen von 2¹/₂ m; sie gleicht oben der Trauerfichte von Quitschenhäu, unten den Bäumen von Stellinen und Jegothen. Das verschiedene Verhalten hängt mit der erwähnten Zwieselbildung zusammen. Der Baum ist krank, sein Holz ist im Innern angefault, er ist vom Borkenkäfer befallen und neuerdings hat der Specht rings um den Stamm zahlreiche tief eindringende Löcher von sehr verschiedener Form und Größe hineingearbeitet. Dadurch ist die Widerstandsfähigkeit des Stammes eine sehr geringe geworden und die Lebensdauer des Baumes dürfte nur noch knapp bemessen sein.

Figur 6 stellt ein Exemplar einer Trauerfichte dar, wie es zuweilen in Baumschulen, Gärtnereien ꝛc. gezogen wird. Dasselbe führt die charakteristische Tracht junger Trauerfichten vor. Die unteren Äste bedecken mit ihren Enden dicht den Boden.

Die Trauerfichte weist in ihrer Verzweigung, Benadelung und Fruchtbildung keinerlei durchgreifende Unterschiede von der gewöhnlichen Fichte auf, wenngleich ihre Nadeln, Zapfen und Samen meist etwas kleiner sind. Somit stellt die Trauerfichte lediglich eine besondere, nur vereinzelt auftretende Wuchsform der Picea excelsa Lk. dar, ein weiteres Glied in der Formenreihe dieser vielgestaltigen Art, welche durch die hängenden Äste und durch die schlanke, säulenförmige Krone vor allen anderen Fichten ausgezeichnet ist. Auf welche Ursachen diese abweichende Ausbildung zurückzuführen ist, entzieht sich bis jetzt unserer Kenntnis.

Referent fügt dem Vorstehenden noch hinzu, daß neuerdings weitere spontan erwachsene Bäume dieser eigentümlichen Fichtenform aufgefunden worden sind. In der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen 1897, S. 401—402, beschreibt A. Puenzieux Trauerfichten von Chavronnes (Ct. Waadt) und bildet dieselben ab. Auf einer vom See daselbst ansteigenden Weide befinden sich bei 1759 m Meereshöhe

zwei dicht neben einander stehende, 12 resp. 13 m hohe und 40 cm dicke Stämme, bei denen bis zu einer Höhe von 5 m die Verzweigung durchaus normal ist, sich aber dann plötzlich ändert. — Die Zweige bleiben kurz, teilen sich in feine, mit dicht gedrängt stehenden Nadeln besetzte Reiser und hängen herab. Etwa 1 m unter dem Gipfel sind die Äste wieder normal. Eine ähnliche ungewöhnliche Gestalt besitzt eine junge Fichte auf der Weide von Barboleuse, 2 km südlich von Chauvronnes, in der Nähe der Alpenhütte.

In der Österreichischen Forst- und Jagdzeitung 1897 wird auf S. 356 ebenfalls eine sehr eigentümliche Trauerfichte abgebildet, welche in der Bukowina am Grunde des Trefan Hurdisch in Ploska-Ropoczel, Gemeinde Sczipoth steht. Es wird die Hoffnung ausgesprochen, daß dieser merkwürdige Baum durch Ankauf seitens des Staates erhalten bleibt.

Der höhere forstliche Unterricht mit besonderer Berücksichtigung seines gegenwärtigen Zustandes in Preußen von Dr. H. Martin, k. pr. Forstmeister. Leipzig. Verl. v. Teubner. 1897.

Verfasser legt dar, daß die Bildungsgrundlagen möglichst einheitlich sein sollen. Er vertritt die Ansicht, daß die beste Einführung in den forstlichen Beruf durch einen praktischen Vorbereitungskurs vermittelt werde, eine Einrichtung, die in Bayern bekanntlich wieder aufgegeben wurde, in verschiedenen anderen Ländern aber besteht.

Er verlangt, daß der Unterricht und die Prüfung in den Grundwissenschaften (einschl. Nationalökonomie) dem Studium der Hauptfächer vorangehe, wie es ja auch in Bayern möglichst durchgeführt ist.

Bezüglich der uns hier in unserer Zeitschrift am meisten interessirenden Naturwissenschaften äußert er sich folgender Maßen:

I. Naturwissenschaften.

Daß die Naturwissenschaften auf die Entwicklung der Forstwirthschaft hervorragenden Einfluß üben, liegt in der Natur der Sache. Die Stoffe und Kräfte der Natur bilden die Quelle und Grundlage des gewaltigen Prozesses organischen Lebens, der in den Wäldern zur Gestaltung kommt. In keinem andern Wirthschaftszweige hat der Factor der Naturkraft an der Erzeugung so großen Antheil als in der Forstwirthschaft, während z. B. bei den verwandten Zweigen der Urproductionen die Arbeit eine weit größere Rolle spielt.

Das Gebiet der Naturwissenschaften ist nun aber ein sehr ausgedehntes. Selbst diejenigen, die sich ihnen ausschließlich widmen, sind, wenn sie sich nicht sehr auf der Oberfläche halten wollen, genöthigt, den Umfang ihrer Studien zu beschränken. Und für den Forstwirth, der die Naturwissenschaft nicht um ihrer selbst willen betreibt, ist dies in noch höherm Grade erforderlich.

Die einzelnen Theile der Naturwissenschaften sind für die Forstwirthschaft von sehr ungleicher Bedeutung. Welcher Art die geforderte Beschränkung sein soll, kann nur nach der Bedeutung, welche die verschiedenen Zweige der Naturkenntniß für die forstliche Praxis besitzen, bestimmt werden. Eine ausgedehntere oder eingehendere Beschäftigung mit Naturwissenschaften, als dem gegebenen Zwecke entspricht, kann zwar wünschenswerth sein und häufig auch unbeschadet der dienstlichen Geschäfte vom Forstmann, der in der Praxis steht, vorgenommen werden. Allein die Organisation des Unterrichtes kann weder auf Lieblingsbeschäftigungen noch auf die Förderung der reinen Wissenschaft Bezug nehmen; sie kann keinen andern Maßstab als den genannten der Einrichtung des Unterrichtes zu Grunde legen.

Für die Forstwirthschaft haben nun offenbar zunächst die physiologischen

Gesetze, welche das Wachsthum der Bäume bestimmen, am meisten Bedeutung. Neben diesen, den innern Bestimmungsgründen des Pflanzenlebens sind es die äußern Vegetationsbedingungen, von denen die Entwicklung und Ausbreitung der Holzarten durch Natur und Wirthschaft bestimmt wird. Innere Anlage und äußere Umgebung sind die großen Bestimmungsgründe für die Entwicklung aller organischen Wesen. Alle Maßregeln, welche der Forstwirth ergreift, um die Erträge der Waldungen zu steigern: die Bestandespflege, die Durchforstungen, die Schlagstellungen ꝛc. sind auf diese beiden, das Wesen der biologischen Entwicklung ausmachenden Factoren zurückzuführen. Ein tiefergehendes Verständniß der Biologie und Entwicklungslehre der Pflanzen bildet deshalb eine der ersten Forderungen, die an den naturwissenschaftlichen Unterricht zu stellen sind. Ihm gegenüber kann der bloßen Beschreibung der im Walde vorkommenden Pflanzen nur eine untergeordnete Bedeutung zuerkannt werden. Man muß in dieser Hinsicht angesichts der häufig auftretenden gegentheiligen Tendenz bestimmt hervorheben, daß eine naturwissenschaftliche Bildung, die in die Tiefe geht, mehr Werth hat und nachhaltigern Einfluß ausübt als eine solche, die sich auf der Oberfläche hält und vorzugsweise Beschreibungen und Einzelheiten gibt. Es hat für die praktische Tüchtigkeit des Forstmannes, auf die alle naturwissenschaftliche Bildung hinzielt, keinen Werth, wenn er alle Holzarten, die in Ziergärten erzogen werden, mit wissenschaftlichen Namen belegen kann. Es ist viel wichtiger, daß diejenigen Holzarten, welche forstliche Bedeutung haben, auch in botanischer Hinsicht gründlicher behandelt werden. Tiefe und Oberfläche der wissenschaftlichen Bildung stehen immer in einem gewissen Gegensatz. Die Forstwirthschaft trägt in Bezug auf die Zahl der Arten, die sie anbaut, den Charakter der Einfachheit, und die Versuche, welche jetzt mit ausländischen Holzarten stattfinden, werden einen weitern Beleg für die Richtigkeit dieses ihres Grundcharakters ergeben Wie bezüglich der Holzarten, die den Zweck der forstlichen Production ausmachen, so verhält es sich auch mit den übrigen Gewächsen des Waldes. Es ist von größerer Bedeutung, daß der Unterricht in den für die Wirthschaft wichtigen Standortsgewächsen gründlich ertheilt wird, als daß alle möglichen Gräser und Pflanzen, die im Walde vorkommen, nach ihrer oberflächlichen Erscheinung, nach Namen und äußeren Kennzeichen behandelt werden.

Der Zoologie kann gegenüber der Botanik nur ein bescheidener Platz im forstlichen Unterricht eingeräumt werden. Sie macht nicht, wie die Pflanzenphysiologie, eine innere nothwendige Grundlage der Forstwirthschaft aus, sondern sie erhält ihre Bedeutung erst durch den zweiten der genannten Factoren der Biologie, durch ihre äußern Beziehungen zur Forstwirthschaft. Daß diese unter Umständen für die Praxis viel wichtiger sind, als die regelmäßigen physiologischen Wachsthumserscheinungen, kann an der Richtigkeit des Verhältnisses von Botanik und Zoologie so wenig eine Aenderung hervorrufen, als Aehnliches im Gebiete der Landwirthschaft und des Weinbaues zutreffend erscheint. Den wichtigsten Gegenstand der Zoologie bildet die Lebensweise der Forstinsekten, die deshalb auch als besondere Disciplin dem Forstschutz, der die Maßregeln ihrer Beschränkung und Vernichtung behandelt, vorangeht.

Nächst der Pflanzenphysiologie ist die mit ihr in sehr nahem Zusammenhange stehende chemisch-physikalische Grundlage der Waldwirthschaft, die in der Standortslehre zur Anwendung kommt, der wichtigste Theil des naturwissenschaftlichen Unterrichtes. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens und der Atmosphäre bilden den Bestimmungsgrad für den naturgemäßen Standort der Holzarten und enthalten zugleich den Maßstab für die Menge und den Gehalt des Zuwachses, der auf einer gewissen Fläche erzeugt werden kann. Ein tiefergehendes Verständniß der wechselseitigen Beziehungen, die zwischen den Eigenschaften und dem Gehalt des Bodens und der Luft einerseits und dem Wachsthum der Holzarten andererseits

seits bestehen, herbeizuführen, ist die wichtigste Aufgabe, die Physik und Chemie für die Bildung des Forstwirthes zu erfüllen haben. Mehr als zur Aneignung eines solchen Verständnisses nöthig ist, braucht der Unterricht in den genannten Disciplinen jedoch nicht zu geben. Eine Kenntniß der Eigenschaften aller einzelnen chemischen Elemente hat für den Forstmann keinen größern Zweck, als für andere gebildete Menschen. Und eine selbstständige Thätigkeit in chemischen Laboratorien, die von manchen Seiten empfohlen ist, dürfte mit Rücksicht auf den Umfang wichtigerer forstlicher Unterrichtsgegenstände in der Regel unausführbar erscheinen. Eine eingehende Beschäftigung in dieser Richtung ist auch deshalb nicht empfehlenswerth, weil derartige Uebungen keine Continuität in der spätern Praxis erhalten.*) Für den Erfolg des Unterrichtes bleibt es aber immer von großer Wichtigkeit, daß die Verbindung mit dem spätern Leben, wenn sie auch keine unmittelbare ist, möglichst erhalten bleibt.

Auch für die übrigen Zweige der Naturwissenschaft muß der Grundsatz, daß es weise ist, Beschränkung zu üben und nicht die Oberfläche auf Kosten der Tiefe zu erweitern, aufrecht erhalten werden. Man darf dies um so mehr betonen, als bekanntlich viele Menschen, namentlich halbgebildete und oberflächliche, geneigt sind, mehr Werth auf die Quantität des Wissens als auf die Qualität und Tiefe der Bildungsgrundlagen zu legen. Die Geognosie, so interessant sie an sich ist, kann vom Forstmann nicht weiter betrieben werden, als erforderlich ist, um das für die Bodenkunde nothwendige Verständniß zu gewinnen. Ein gründlicheres Eingehen in die frühern Zustände der Erdschichten muß der Natur der Sache nach vom forstlichen Unterricht ausgeschlossen bleiben. Aehnlich ist es auch mit der Mineralogie, deren Einzelheiten für den forstlichen Unterricht, entsprechend den Verhältnissen, wie sie in der Wirthschaft liegen, nur eine beschränkte Bedeutung behaupten können.

Wie aus dem Vorstehenden begründet werden kann, sind für den Forstmann einerseits die allgemeinen Gedanken und Gesetze, welchen die Naturwissenschaften Ausdruck geben, von Bedeutung; andererseits verlangen diejenigen naturwissenschaftlichen Materien, welche direct auf das Baumleben Bezug haben, wie insbesondere die auf den Wald bezügliche Botanik und die chemisch-physikalische Grundlage des Waldbaues, eine speciellere, dem Bedürfniß des Forstwirths angepaßte Behandlung. Die allgemeinen naturwissenschaftlichen Gedanken, Gesetze und deren Folgerungen müssen den Forstwirthen ebenso vorgetragen werden, wie den Studirenden anderer Fächer, durch naturwissenschaftliche Docenten. Die auf die Natur und den Standort der Waldbäume gerichteten Materien können entweder von Forstwirthen, die sich die erforderliche naturwissenschaftliche Bildung angeeignet haben, oder aber von Naturforschern, die das erforderliche forstliche Verständniß in sich aufgenommen haben, behandelt werden.

Bezüglich der Mathematik ist Verfasser der Ansicht, daß dieselbe auf dem Gymnasium genügend erlernt wird und auf der Hochschule nicht mehr für Forstleute zu lehren sei. Sehr großen Werth legt er auf das Studium der Nationalökonomie.

Er sagt ferner: Die Arbeitstheiluug der forstlichen Docenten habe nach den wissenschaftlichen Grundlagen der Unterrichtsfächer zu erfolgen.

Die Ueberführung des ganzen wissenschaftlichen Unterrichtes an die Universitäten sei anzubahnen. Der Unterricht in Dingen, die besser in der Praxis zu erlernen sind, seien an den Hochschulen möglichst zu beschränken oder ganz zu beseitigen, ein Standpunkt der auch in Bayern getheilt wird, während an manchen Orten noch ein Hauptgewicht auf die praktische Anleitung der Studenten im Säen und Pflanzen und ähnlichen einfachen Arbeiter-Manipulationen gelegt wird. Die Zeit der praktischen Ausbildung der Forstreferendare sei zu verlängern.

---

*) Vgl. Danckelmann, „Forstakademien oder allgemeine Hochschulen?“ Berlin 1872, S. 16.

Die erste forstliche Prüfung solle einen vorwiegend wissenschaftlichen, die zweite einen rein praktischen Charakter tragen.

Es sollen endlich für die Prüfungen größere Arbeiten mit längerer Fristgewährung, wobei der Einfluß des Zufälligen möglichst ausgeschlossen ist, gegeben werden. —

Die Schrift, die viel beherzigenswerthes enthält geht auf die außerhalb Preußen bestehenden Verhältnisse nicht direkt ein, empfiehlt aber manche Einrichtungen, die in Bayern bereits eingeführt sind. Sie bietet eine neue Anregung in der wichtigen Frage der besten Einrichtung des forstlichen Unterrichtes. R.

P. Dusen, Über die Vegetation der feuerländischen Inselgruppe (Engler, bot. Jahrbücher XXIV. Bd. 2. Heft p. 180 - 196).

Verf. theilt das Gesammtgebiet der feuerländischen Inselflora in drei Regionen, eine trockene (östliche) mit vorherrschendem Graswuchs und zahlreichen aus dem Andengebiet stammenden Hochgebirgspflanzen, eine mittlere (mittelfeuchte) Übergangszone, und eine niederschlagsreiche (westliche) von dichtem Urwald bedeckte Region, welche merkwürdige Contraste in sich vereinigt, nämlich jahraus, jahrein frostiges kühles Wetter und tägliche Niederschläge aufweist, dabei doch eine überaus üppige, immergrüne, wenn auch artenarme Pflanzenwelt beherbergt. Der Wald ist aus Drimys chilensis und Fagus betuloides zusammengesetzt, dazu treten hie und da die Cupressinee Libocedrus tetragona, als Sträucher Escallonia serrata, und die schöne rothblüthige Smilacee Philesia buxifolia, sowie zahlreiche Pflanzen, welche sich 20—30 Breitengrade weiter nördlich in den feuchten Waldschluchten des Andenhochgebirges finden, z. B. Hymenophyllum tortuosum, H. pectinatum, die merkwürdige Juncacee Marsippospermum grandiflorum u. a. Der Boden in diesen feuerländischen Wäldern ist selten nackt, meist von einer zusammenhängenden Decke von Lebermoosen überwachsen, oder von Polstern, welche Mannshöhe erreichen und große Massen von Wasser aufsaugen, gebildet. An dieser Polsterbildung sind besonders betheiligt die Epacridee Lebetanthus americanus, Caltha dioneaefolia, Empetrum rubrum, Oxobolus obtusangulus u. v. a. Durch die in ihnen herrschende Dunkelheit und die am Boden kreuz und quer liegenden modernden Baumstämme erinnern diese Wälder an diejenigen tropischer Regenregionen.

Die Berge der westlichen Feuerlandinseln erheben sich zu 1000 m und darüber; bei 500 m kriecht Fagus antarctica wie die Weiden Nordskandinaviens zwischen den Moosen am Boden hin; oberhalb 500 m ist die Vegetation außerordentlich arm, bei 700 m (Schneegrenze) sind kleine Polster von Lebermoosen das einzige was Verf. von Vegetation entdecken konnte.

Es gibt nach der Ansicht des Verf. kaum eine Gegend der ganzen Welt — die feuchtesten Gebiete der Tropen ausgenommen — welche eine üppigere Moosvegetation aufweisen als die niederschlagsreichsten Theile des westlichen fueginischen Archipels. Auffallend ist ferner, daß in diesen Wäldern trotz der übermäßigen Feuchtigkeit die Familie der Sphagnaceen nur durch zwei Arten vertreten ist, sowie daß die Hepaticae die Laubmoose an Artenzahl übertreffen, was wohl innerhalb keines anderen Florengebietes der Fall ist. Reger.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2.
Druck von F. P. Himmer in Augsburg.

Tafel I.

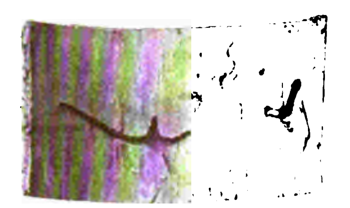


Fig. 1.

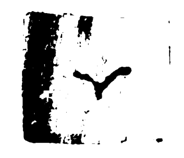


Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 4.

Tafel II.



Fig. 5.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich
Organ für die Laboratorien der Forstbotanik,
Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und
Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. | Mai 1898. | 5. Heft.

Original-Abhandlungen.

Ueber Biologie und Generation von Pissodes notatus

von

Robert Stewart Mac Dougall, M. A. u. B. Sc. Professor of Biology, New Veterinary College. Lecturer on Economic Entomology, Royal Botanic Garden, Edinburgh.

Die Bekämpfung eines jeden wirthschaftlich schädlichen Insekts ist nur möglich, wenn wir seine Lebensgeschichte gründlich kennen. Obwohl die Pissodes-Arten als Forstschädlinge lange bekannt sind, so gab mir doch der Widerspruch in den Angaben über ihre Generation (und Flugzeit und Entwicklungsdauer solcher Frostschädlinge sind es, welche den Zeitpunkt der Bekämpfung bestimmen) und gaben mir eigene Untersuchungen die Ueberzeugung daß Manches von ihrer Lebensweise noch zu entdecken sei.

Im Jahr 1895 schrieb ich in einem allgemeinen Artikel über die forstliche Wichtigkeit der Gattung Pissodes mit besonderer Rücksicht auf Pissodes notatus:*) „Was die Generation und Flugzeit unserer Schädlinge betrifft, über welche kein geringer Widerspruch herrscht, so lassen sich vielleicht einige der Schwierigkeiten in derselben Weise lösen, wie in dem Fall von Hylobius abietis, und mag notatus der nicht sehr großen Zahl von Insecten angeschlossen werden, welche die Fähigkeit besitzen, sich mehrmals zu copuliren und wiederholt Eier zu legen."

Diese Vermuthung ward mehr als bestätigt, und das Ergebniß meiner Versuche, insbesondere so weit sie lang fortgesetzte Eiablage und ein sehr langes Imaginalleben beider Geschlechter beweisen, wird sich, wie ich hoffe, nicht nur als von wissenschaftlichem Interesse erweisen, sondern wird auch den Methoden der Bekämpfung dieses Insects eine sichere und logische Grundlage geben. Das beste Mittel gegen rindenbohrende und ähnliche Käfer bilden Fangbäume, Fangrinden 2c. (mit Verschiedenheiten in der Anwendung je nach der Species) und die Kenntniß der richtigen Zeit, wann diese Gegenmittel vorzubereiten und zum Zweck der Vernichtung zu revidiren sind, ist der wahre Kernpunkt der Sache.

*) The Genus Pissodes and its Importance in Forestry. P. 32.

Einige der hervorragendsten Forstzoologen des Continents scheinen mir in der Frage der Bekämpfung schädlicher Käfer den Begriffen eines Frühlings-, Sommers- und Herbstschwarmes viel zu große Wichtigkeit beizulegen.

Es wird in den Biologieen so dargestellt, als ob die Eiablage einer Species und die daraus hervorgehende Brut junger Käfer an bestimmte Zeiten mit weitgezogenen Grenzen gebunden wäre.

Diejenigen, die an dieser Meinung festhalten, wollen die Gegenmittel nur zu diesen bestimmten Schwärmperioden angewendet wissen. Es wäre freilich außerordentlich angenehm, wenn wir uns auf solche völlige Periodicität verlassen könnten, aber diese Meinung nimmt für ausgemacht an, daß der Imago-Zustand ein verhältnißmäßig kurzer sei, die Eier alle um die gleiche Zeit gelegt werden und die Zeit des Larvenfraßes äußerst regelmäßig verlaufe. Aber dies ist nicht einmal der Fall bei den Bostrychiden, welche oft als gutes Beispiel dafür angeführt werden. Ich habe wiederholt Bruten derselben Bostrychiden-Species zu gleicher Zeit und doch auf sehr verschiedenen Entwicklungsstufen angetroffen.

Es ist richtig, daß der zwischentretende Winter eine gewisse Periodicität erzeugt, insoweit als die letzt erschienenen Käfer des vorangegangenen Jahrs und die Erstlinge des Frühjahrs mit der Ei-Ablage zu gleicher Zeit beginnen werden; aber ich glaube schwerlich, daß reife Käfer derselben Species nur in irgend einem der warmen Monate ausschlüpfen und zum Brüten gelangen können. Abgesehen von den Bostrychiden hat von Oppen*) bereits im Jahr 1885 für Hylobius abietis, den großen braunen Rüsselkäfer dargethan und meine Untersuchungen haben es neuerdings für Pissodes notatus und piniphilus (und wahrscheinlich auch für andere Pissodes-Arten) erwiesen, daß Gegenmaßregeln nicht auf die Schwärmperioden beschränkt werden dürfen, sondern auf das ganze Jahr von März bis October ausgedehnt werden müssen.

NB. Meine Experimente wurden mit Pissodes notatus und P. piniphilus angestellt und ich hoffe im Frühjahr 1898 Material zu erhalten, um sie auch auf P. pini, eine größere Species, ausdehnen zu können.

Pissodes notatus.

Wie ich zu meinem Material kam: Im Juni 1895, als ich in München mit entomologischen Arbeiten beschäftigt war, erhielt ich durch die Güte Professor Pauly's eine Anzahl junger (3 und 4jähriger) Föhrenpflanzen, die in Folge des Angriffs dieses Käfers gekränkelt hatten und abgestorben waren. Bei Untersuchung derselben fand ich die Wiegen von P. notatus und zwingerte daher die Pflanzen ein, um die Imagines zu erhalten, wenn diese später ausschlüpfen würden. Ich verließ München am 20. Juli 1895, indem ich

*) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. Februar. Seite 81.

die jungen Föhren in Baumwollsäcken mit mir nach Edinburg nahm, und als ich sie nach meiner Ankunft am 23. Juli öffnete, fand ich, daß eine Anzahl Käfer ausgeschlüpft war. Mit dem also gewonnenen Material begann ich meine Experimente im kgl. botanischen Garten in Edinburg, in einem Theil desselben, den Prof. Bayley Balfour, mir gütigst zur Disposition stellte, welch letzterem ich auch das Pflanzenmaterial verdanke, das ich bei meinen Versuchen verwendete.

Meine Versuchsmethode: Während meiner Versuche in München wurde ich mit der „Sack-Methode" vertraut, die Prof. Pauly bei seinen Insectenzuchtversuchen in Anwendung bringt. Bei Versuchen mit rinde- oder holzbohrenden Insecten, deren Entwicklung einige Monate braucht, ist es nicht immer angezeigt und möglich ganze Stämme zu benützen; wenn aber Äste oder Stücke des Stammes zu diesem Zweck abgeschnitten werden, so haben wir stets den Nachtheil eines raschen Eintrocknens zu besorgen. An einem abgeschnittenen Stamm findet die Verdunstung hauptsächlich an den Schnittflächen statt und um diese hintanzuhalten, empfahl Pauly das Paraffiniren der Schnittflächen. Die beiden Enden des abgeschnittenen Stammes werden mehrmals in geschmolzenes Paraffin getaucht, das nun als dünner schützender Ueberzug die Schnittflächen bedeckt.

Die mannigfachen gelungenen Zuchtversuche Pauly's mit Bostrychiden beweisen, daß auf diese Art die Verdunstung genügend gehindert und Feuchtigkeit so lange erhalten bleibt, daß die im Holz befindlichen Käfer ihre Entwicklung darin durchmachen können. Ich selbst habe den Werth dieser Methode bei Zuchten mit Eccoptogaster multistriatus und Piss. piniphilus erprobt.

Die paraffinirten Stamm-Abschnitte werden nebst den Käfern, mit denen der Versuch anzustellen ist, in Säcke von dünnem Stoff gethan und letztere wohl verschlossen.

Ich wendete diese Methode an bei Beginn meiner Experimente mit notatus im Jahr 1895, kam aber bald davon ab, da ich sah, daß ich dabei keine sichern Resultate erzielen konnte bezüglich eines sehr wichtigen Punktes meiner Untersuchung, nämlich über die Lebensdauer von notatus im Imaginal-Zustand. Außerdem wünschte ich möglichst naturgemäße Bedingungen zu schaffen und gelangte nach einiger Ueberlegung zu folgendem Verfahren.

Ich benützte junge 4, 5 und 6jährige Föhren. Jede derselben wurde bei Bedarf mit der Wurzel der Baumschule oder Anpflanzung entnommen, und nach genauer Untersuchung auf ihre Reinheit, sofort in einen Topf mit Erdreich verpflanzt, der natürlich groß genug sein mußte, um sie richtig zu ernähren. Ich muß besonders betonen, daß nur ganz gesunde Föhren gewählt wurden, wenn es nicht anders bemerkt ist. Zum Einhüllen derselben hatte ich Säcke von 30 Zoll Höhe und 60 Zoll Umfang und solche von 40" Höhe zu 80" Umfang ꝛc. anfertigen lassen, um sie, je nach Größe der Föhren, zu verwenden. Die Säcke waren an beiden Enden offen. Es wurde nun

über jeden der in Töpfe verpflanzten Föhren ein Sack gezogen, unten am Rand des Topfes sorgfältig festgebunden und endlich in das Erdreich Stäbe eingesenkt, so daß der Sack faltenlos spannte.

Nun wurde eine abgezählte Menge von Piss. notatus auf die in der Mitte des Sackes stehende Föhre angesetzt und der Sack auch am obern Ende verschlossen.

Der Stoff aus dem die Säcke bestanden, war der dünnste und lockerste Muslin, den ich mir verschaffen konnte, und zwar war dieser so fein, daß man von außen jeden Käfer sehen konnte, der innen am Sack herumkroch. Die Zartheit des Materials verlangte daher beständige Revision und Erneuerung der Säcke.

Jede in dieser Art in Töpfe verpflanzte und eingehüllte Föhre ward nun im Garten in freier Luft, aufgestellt, und allem Wetter ausgesetzt, so daß die Bedingungen, denen die eingeschlossenen Käfer anheim gegeben waren, mit Ausnahme dessen, daß sie vor Ichneumonen und Vögeln geschützt blieben, als vollkommen natürliche bezeichnet werden können.

Um den Föhren alle Vortheile für ihr Gedeihen zu geben, wurden die Töpfe bis zum Rand in den Erdboden eingesenkt. Von Zeit zu Zeit wurden die Säcke zum Zweck der Untersuchung geöffnet, die Käfer besehen und sorgfältig gezählt, bevor sie auf frisches Material übertragen wurden. Dieses erwies sich als ein recht mühsamer Theil des Experimentes, da die Käfer klein sind und ihrer Farbe nach so sehr der Rinde der Föhre sowie dem Erdreich gleichen, daß mit dem Aufsuchen derselben oft viel Zeit verging.

Die Föhren, die auf diese Weise von den sie befressenden Thieren befreit waren, wurden neuerdings überzogen von ihrem Sack ins Freie gesetzt. Hie und da wurde durch kleine Einschnitte der Fortschritt der sich entwickelnden Brut verfolgt, die beim Ausschlüpfen in dem Muslin-Beutel aufgefangen ward.

Vollständiger Genaugigkeit wegen wurde, wenn nach sorgfältigstem Suchen, die Zahl der Käfer, wie sie Anfangs angesetzt worden war, nicht genau stimmte — ein Fall, der bei den ca. 70 im Verlauf des Experiments gebrauchten Föhren selten vorkam, — die Versuchspflanze, abgestorben oder lebend wie sie war, aus dem Topf genommen und auf's Sorgfältigste untersucht, worauf sie in einen neuen Topf eingesetzt wurde.

In allem Folgenden, wo das Gegentheil nicht ausdrücklich betont ist, bitte ich anzunehmen, daß diese Methode angewandt wurde.

Lebensweise: Pissodes notatus, der in Deutschland und Frankreich sehr gemein ist, verbreitet sich auch augenscheinlich in England. Fowler gibt als Orte seines Vorkommens Chat-moss, Sunderland (durch Schiffe eingeführt) und die Dee- und Moray-Districte in Schottland an. Es muß hinzugefügt werden, daß ich ihn in den letzten 3 Monaten in großer Anzahl aus Aberdeen und von Glamorganshire erhalten habe.

Unsere einheimischen notatus sind vermehrt worden durch Einschleppung aus andern Ländern, durch importirtes Zimmer- und Triftholz. Seit den letzten 2 Jahren habe ich Nachrichten aus Süd-Wales, daß Klötze, die an's Land gespült wurden (als Triftholz) bei Untersuchung notatus in verschiedenen Stufen der Entwicklung enthielten. Vielleicht verdankt Süd-Wales solchem Umstand seine Pissodes notatus, die jüngst den dortigen Föhrenpflanzungen so großen Schaden zugefügt haben.

Pissodes notatus ist sowohl als Imago, wie als Larve schädlich, besonders aber als letztere.

Der reife Rüsselkäfer durchlöchert, um zu fressen, die Rinde mittels seines Rüssels, indem er eine Anzahl winziger Löcher bohrt. Einige der jungen Föhren, die ich bei meinen Experimenten mit diesem Käfer verwendete, wurden durch den fressenden Käfer derart vom Gipfel bis zum Fuß durchlöchert, daß es aussah, als hätte Jemand mit einer Nadel Stamm und Äste dicht über und über angestochen.

Der Rüssel dringt durch das Cambium des Stammes und in die äußersten Schichten des Splints. Der Umfang der Wunde erweitert sich von außen nach innen, so daß der innerste Theil derselben der weiteste ist, zweifellos von der Bewegung des Rüssels in der Fraßgegend.

Bei gesunden Föhren treten kleine perlartige Harz-Tröpfchen aus dem Stich, und als ich nach mehr als einem Jahr die Borke einer noch lebenden Föhre abgeschält hatte, an der notatus ein Monat lang gefressen, nicht aber gebrütet hatte, fand ich die alten Fraßstellen in der Cambium-Region als deutliche feine rothbraune Fleckchen vor. Diese Stiche sind außerdem noch für die Pflanze aus dem Grund verderblich, daß sie den Sporen schädlicher Pilze willkommenen Eintritt gewähren.

Die Larvengänge liegen in der Rinde und zwischen dieser und dem Splint; und wo die Rinde dünn ist, finde ich, daß auch die äußersten Schichten des Splints angenagt sind.

Mit Vorliebe brütet notatus in jungen Föhren von 3 oder 4 und bis zu 8 Jahren, doch werden auch Stangenhölzer angegriffen. Die bevorzugte Wirthspflanze ist die gemeine Föhre Pinus sylvestris; aber ich habe aus England auch notatus von P. Austriaca, laricio und strobus erhalten. Vom Continent liegen Mittheilungen vor über Angriffe auf Fichte und Lärche, doch sind dies Ausnahmen.

Ob die Käfer auch gesunde Bäume anfallen, ist eine vielbestrittene Frage.

Bei den Stammholz angreifenden Käfer begegnen wir verschiedenartigen Ansprüchen an Futterqualität. Manche sind verwöhnte Fresser, die nach besserem Futtermaterial verlangen, einige sind leichter zufriedeugestellt, während Andere gar nicht wählerisch sind. So finde ich Bostrychus typographus wählerisch, während Hylesinus piniperda gewöhnlich mit Allem zufrieden ist.

Was in dieser Hinsicht notatus angeht, so ist mir zweifellos, daß er eine gewisse Qualität verlangt.

Während er unter Stangenhölzern die schwachen und kränklichen aussucht, können dünne Zweige vollkommen gesunder Bäume und jeder Theil einer gesunden jungen Pflanze als Brutmaterial dienen. Die Käfer brüteten ohne weiteres in den jungen Pflanzen, die ich ihnen anbot, die immer frisch aus Baumschulen oder Pflanzungen ausgegraben waren, und die, abgesehen von einigem Zurückbleiben, das dem Umsetzen in den Topf stets folgte, tadellos kräftig waren.

Das Weibchen legt nach der Copulation seine Eier in Löcher der Rinde. Bei Bruten an Stangenhölzern breiten sich die Larvengänge, da mehrere Eier nahe an einander abgelegt werden, und die Larven Raum genug zur Verfügung haben, sternförmig aus. An jungen Pflanzen graben jedoch die Larven ihre Gänge nach aufwärts und abwärts. Ein Schweif braunen Bohrmehls bleibt zurück und bezeichnet die Fährte der Larve. Am Ende ihres Ganges angelangt, nagt sie in die äußere Schicht des Holzes eine Höhlung und in dieser Wiege macht sie, bedeckt von Bohrmehl und Holzsplitterchen ihre Verpuppung durch. Diese Puppenwiegen können von den obern Theilen das ganze Stämmchen entlang gemacht werden und auch bis ein oder zwei Zoll unter die Erdoberfläche. Ein Lieblings-Platz ist knapp unter dem Astquirl, wo man, an befallenen Pflanzen immer sicher sein kann, einen Haufen beisammen zu finden.

Die Puppenwiegen sind oft sehr zahlreich. An einem Stück einer P. austriaca von 6 Zoll Länge und 1 Zoll Durchmesser zählte ich nicht weniger als 57 solcher Wiegen. Ein anderes Stück einer dreijährigen Föhre enthielt in einem Raum von $1^1/_2$ Zoll Länge und $^1/_2$ Zoll Durchmesser 8 Wiegen.

Ich fand oft bei meinen Versuchen, daß die Eiablage und Larvenentwicklung an dünnen Zweigen ebensogut stattfand, wie an dem Hauptstamm und dem stärkern Theil der Äste. Die Folge hievon war, daß, wenn die Larve ihre Wiege im Holz ausnagte, das ganze innere Gewebe dieser dünnen Zweige von der Mitte bis zur Oberfläche (Mark und Holz) aufgezehrt wurde und die Larve sich in einer Wiege, die ringsum nur von dünner Rinde umgeben war verpuppte. In solchen Fällen brach beim leisesten Druck der Zweig an diesen hohlen Stellen. Des öftern brach ich zufällig bei meinen Revisionen solche Zweige und zerdrückte dabei die eingeschlossene Larve, Puppe oder den Käfer. Ich glaube, daß im Freien der Wind oft die Zweige an diesen Stellen brechen muß, und daß durch Beobachtung solcher gebrochener und herabgewehter Zweige die Aufmerksamkeit auf das Auftreten des Käfers gelenkt werden kann.

Wenn man, bevor der Käfer ausschlüpft, die Splitterdecke von der

Wiege entfernt, sieht man die weiße Puppe auf dem Rücken liegen, den Rüssel an die Unterseite des Thorax gedrückt.

Wenn die Käfer bereit sind, auszuschlüpfen, bohren sie ein kreisrundes Loch durch Wiegendecke und Rinde. Knapp vor und nach dem Ausschlüpfen, sind sie hellfarbig, dunkeln aber rasch zu normoler Färbung.

Obwohl die Käfer gut zu fliegen vermögen, sind sie an den Föhren etwas träge. Beim Sammeln ließen sie sich oft bei Berührung zu Boden fallen, und blieben da bewegungslos, sich todstellend, liegen. Dank ihrer Farbe sind sie an Föhren schwer zu finden, bis man durch Uebung weiß, wo man sie zu suchen hat. Ich fand sie oft zwischen den Knospen sitzend, die manchmal die gleichen Rüsselstiche zeigten, wie das Stämmchen.

Die Generation.

In der Literatur, die ausschließlich ausländisch ist, bestehen über Generation und Flugzeit die entgegengesetztesten Meinungen, und bevor ich meinen eigenen experimentellen Beweis liefere und darlege, worin die verschiedenen Theorien, die auf falsche biologische Annahmen gegründet sind, fehlen, wird es angezeigt sein, die maßgebenden Meinungen anzuführen.

1. Die Generation ist eine doppelte, indem in einem Kalenderjahr zwei Käferbruten stattfinden. Prof. Henschel, der diese Ansicht vertritt, schreibt:*) „Eine im Mai eingebrachte, vom genannten Käfer getödtete 12jährige Schwarzkiefer ergab am 17. Juni die ersten, am 25. die letzten Imagines. Zwei weitere, aus derselben Kultur entnommene, am 26. August eingezwingerte Pflanzen enthielten bereits Puppen und lieferten den ausgebildeten Käfer (im Zimmer) vom 3. bis 10. September. Es läßt sich hieraus auf Folgendes schließen:

a) Die Generation bei P. notatus kann sein oder ist vielleicht normal eine doppelte.

b) Die aus der zweiten (Sommer-) Generation hervorgehenden, zuerst entwickelten Käfer fliegen (warme Herbstwitterung vorausgesetzt) zum Theil noch im Herbst aus und überwintern im Freien; oder sie verbringen bei minder günstigem Witterungscharacter den Winter im Puppenlager und verlassen dasselbe erst im Frühjahr und zwar sehr zeitig (erste Märzkäfer). In diesem Falle ist doppelte Generation möglich."

Ich halte es, wenigstens für England, für sehr unwahrscheinlich, daß wei Bruten in einem Jahr erzeugt werden können, selbst bei günstigstem Better; aus den Henschel'schen Thatsachen aber ist dies auf keinen Fall mit Sicherheit zu schließen. Man hat keine Garantie, daß die Käfer, die im Juni usschlüpften, aus Eiern stammten, die im gleichen Jahr gelegt worden waren, s ist eher anzunehmen, daß es Käfer aus Larven waren, die als Solche ibervintert hatten. Außerdem, wenn wir zugeben wollen, daß die genannten

*) Centralbl. f. d. ges. Forstwesen S. 26. — 1888.

Käfer aus Eiern des gleichen Jahres hervorgegangen waren, so nimmt Henschel an, daß die sogenannte Sommergeneration sofort zur Vermehrung schreitet, eine Thatsache, die meines Erachtens, erst zu beweisen ist.

2. Die Generation ist eine einfache oder einjährige.

Ratzeburg, Altum, Nitsche, Pauly und Perris neigen Alle zur Theorie der einjährigen Generation (geben aber die Möglichkeit von 3 Generationen in 2 Jahren zu). Es besteht jedoch einiger Meinungsunterschied in den Einzelheiten, so behauptet Ratzeburg als allgemeine Regel, daß der Winter im Imagozustand verbracht wird, während Perris, der seine Beobachtungen in Frankreich beschreibt, dafür eintritt, daß die Ueberwinterung im Larvenzustand statt hat.

Ratzeburg*) sagt: „Die Generation ist auch meist nur eine einjährige, höchstens dann und wann eine anderthalbige, gewiß nie eine doppelte.

Die Käfer, die im Nachsommer oder Herbst ausschlüpfen, überwintern und begatten sich im Frühjahr, so daß man die Brut im Laufe des Sommers sich vollständig bis zum Käfer entwickeln sieht."

Bei Perris**) findet sich: Ordinairement le P. notatus hiverne à l'état de larve. Celle-ci se transforme en nymphe vers la fin du mois d'avril ou dans le mois de mai et comme l'état de nymphe dure environs un mois et qu'il faut ensuite à l'insecte parfait un certain temps pour fortifier ses organes, durcir son enveloppe, pratiquer une ouverture dans la couche de fibre ligneuse, qui formait sa niche et percer enfin le bois ou l'ecorce qu'il habitait, il en résulte, que les Pissodes ne se montrent guère que vers la fin de Jnin."

Diese anscheinenden Widersprüche sind in Wahrheit gar keine Solchen. Die Thatsachen sind richtig, nur ihre Verallgemeinerung ist falsch. Der Schlüssel des Ganzen liegt in dem Nachweis des langen Lebens und der lange fortgesetzten Eiablage des Mutterkäfers, wodurch es möglich wird, notatus zu gleicher Zeit in den verschiedensten Entwicklungsstadien vorzufinden.

Während meiner Experimente von 1895 bis jetzt, habe ich mit Henschel, Imagines im Juni und August, mit Ratzeburg, Larven im Sommer und überwinternde Imagines, mit Altum Imagines im Mai und August und mit Perris, überwinternde Larven und Imagines im Juni und Juli gefunden.

An ein und demselben Tag und dicht beisammen kann man Eier, junge Larven, ausgewachsene Larvenpuppen und Imagines finden, und wie leicht man ohne ausreichende Versuche zu falschen Verallgemeinerungen gelangt, wenn man sich nur auf zufällige Naturbefunde stützt, zeigt die Thatsache, daß ich in diesem Herbst neben einander 3 Generationen von Imagines, in directer Linie (Eltern, Kinder und Enkel) geboren 1895, 96 und 97 gefüttert habe,

*) Ratzeburg: Die Forstinsekten. I. Thl. 1837. S. 118.

**) Perris: Histoire des Insectes du pin maritime in Annales de la Société entomologique de France. 3ième. ser. t. IV. 1856.

und daß unter Diesen Käfer bezeichnet werden konnten, welche aus meinen verschiedenen Föhren in jedem Monat des Jahres, ausgenommen Januar, Februar, März und Dezember, ausgekrochen waren.

Tabelle der Monate, während welcher Eier abgesetzt wurden.

Jahr	No. der Versuchspflanze (Föhre)	Zeitdauer, während welcher die Versuchsthiere, P. notatus, an den Pflanzen verweilen durften.	Beweise, daß Eier abgesetzt worden waren
1896	1	Ende März und Anfangs April	Junge Brut ausgeschlüpft
1896	2	17. April und weiter	" " "
1897	12	15. April - 10. Mai	" " "
"	14	21. " — 29. "	" " "
"	15	1. Mai - 29. "	Beim Anschneiden Larven gefunden
"	16	10. " — 25. "	Junge Brut ausgeschlüpft
"	17	25. " · 3. Juni	" " "
"	19	29. " — 30. "	" " "
"	20	3. Juni 29. "	" " "
"	27	29. " 10. Juli	Beim Anschneiden Larven gefunden
"	29	30. " — 28. "	" " " "
"	31	10. Juli — 28. "	" " " "
"	32	12. " — 2. August	" " " "
"	35	17. " — 31. Juli	" " " "
"	36	28. " — 9. August	" " " "
"	37	31. " — 14. "	" " " "
"	39	2. August 16. "	" " " "
"	40	9. " — 27. "	" " " "
"	41	14. " — 28. "	" " "
"	45	27. " — 29. September	" " " "
"	46	28. " — 1. October	" " " "

Die Monate, in welchen nach der Verpuppung neue Imagines aus den Wiegen schlüpften, sind aus der nächsten Tabelle zu ersehen.

Tabelle der Monate des Ausschlüpfens von P. notatus unter natürlichen Bedingungen, aufgezeichnet in der Reihenfolge der Experimente.

Jahr	Monat	Bemerkungen
1896	Letzte Woche d. Juli	Aus Eiern desselben Jahres
"	August	" " " "
"	September	" " " "
"	October	" " " "
"	November	" " " "
1897	April	Diese Käfer stammen aus Eiern des Jahres 1896. Sie erreichten d. Imaginal-Zustand vor Eintritt d. Winters 96/97 verblieben aber in ihren Wiegen bis April und Mai.
"	Mai	
"	Juni	Aus Eiern des Jahres 1896. Ueberwintert als reife Larven in den Wiegen.
"	Juli	Aus Eiern des Jahres 96
"	August	Aus Eiern desselben Jahres d. i. 1897
"	September	" " " " " "
"	October	" " " " "
"	November	" " " " "

Es geht aus dieser Tabelle hervor, daß ich im Juli 1897 keine Käfer aus Eiern desselben Jahres erhielt, während ich im Juli 1896 solche erntete. 1897 war nämlich das Wetter ungünstiger.

Aber ich fand sowohl im Jahr 96 als 97 gegen Ende des Monats März Käfer an meinen Föhren fressen. Dies waren Käfer von denjenigen, die in vorausgegangenen Sommern oder Herbsten ausgeschlüpft und frühzeitig aus ihren Winterquartieren gekommen waren, um wieder zu fressen. Mit Ausnahme von Dezember, Januar und Februar gab es also keinen Monat, in welchem ich nicht fressende Käfer fand.

Es darf also die Anwendung von Anlockungsmitteln zum Abfangen der Käfer z. B. von Fangbäumchen, wie Nitsche sie vorschlägt, nicht länger auf die warmen Monate beschränkt bleiben, sondern muß vom März an auf das ganze Jahr ausgedehnt werden.

Während der alte Streit um die Generation mit Rücksicht auf die Fähigkeit des Käfers, von April bis September Eier zu legen und Imagines zu produziren, seine Bedeutung verliert, einem Prozeß gegenüber, den man, abgesehen von seiner Unterbrechung durch den Winter, als einen stetigen ansehen kann, ist es gleichwohl von Wichtigkeit, die Zeitdauer der individuellen Entwicklung zu kennen.

Wie lange ist also der Zeitabschnitt, von der Eiablage durch Larven- und Verpuppungsstadium hindurch, bis zum Ausschlüpfen der Imagines?

Ich will nachstehend in Tabellenform einige Ergebnisse vorlegen.

Zeitdauer der Entwicklung.

No. der Föhre	Datum des Ansetzens der Käfer	Erscheinen der ersten Imagines	Zeitdauer
1.	Ende März 1896	24. Juli 1896	114--120 Tage
2.	17. April 1896	24. August 1896	128 Tage
3.	17 Juni "	15. October "	119 "
12.	15. April 1897	31. August 1897	137 "
14	21. " "	8. Sept. "	139 "
16	10. Mai "	24. " "	136 "
17.	25. " "	29. " "	127 "
19.	29. " "	18. " "	111 "
20.	3. Juni "	20. " "	108 "

Es wurde in allen Fällen der Anfang der Entwicklung vom Tag des Ansetzens der Käfer an, gerechnet.

Es ist zu erwarten gewesen, daß die Entwicklung zum Käfer der am frühesten abgelegten Eier länger dauern werde, als diejenige der in der warmen Jahreszeit gelegten, und dies wird in der That durch die Tabelle vom Ausschlüpfen der Käfer vom Jahr 1897 illustrirt.

Man wird bemerken, daß sich aus den Frühlingseiern von 1896 die

Käfer in kürzerer Zeit entwickelten, als aus den Frühlingseiern von 1897; aber dieses erklärt sich leicht aus den verschiedenen Witterungsverhältnissen beider Jahre. Im Jahr 1896 waren April und Mai in Edinburg ungewöhnlich heiter mit wenig Regen, während im Jahr 1897 dieselben Monate viel kälter waren.

Die ganze Frage des Witterungseinflusses auf die Entwicklung der Insecten ist complicirt, denn es sind viele Factoren in Betracht zu ziehen, die absolute Temperatur, die Regenmenge, der Sonnenschein, der vorherrschende Wind rc.

Ich besitze vollständige tägliche Aufzeichnungen über diese Factoren seit dem Beginn meiner Versuche und hoffe im nächsten Sommer die Ergebnisse dreier Jahre zu vergleichen und daraus einiges Licht in der Frage zu gewinnen.

Um indeß für den Augenblick ein allgemeines Resultat aus der Tabelle zu ziehen, sei bemerkt, daß die kürzeste Entwicklungsdauer $3^1/_2$ Monate war und die längste $4^1/_2$, woraus sich aus 9 Fällen ein Durchschnitt von 4 Monaten ergiebt. (Und diese Berechnung bezieht sich auf ein sehr ungünstiges Jahr.)

Sehr verschieden ist natürlich das Ergebniß, wenn die Larven überwintern müssen, in welchem Fall die Entwicklung sich auf 10—11 Monate ausdehnt. So enthielt die Versuchspflanze No. 3 im November 1896 vollwüchsige Larven in den Wiegen und diese erreichten den Imaginalzustand nicht vor dem 24. Juni 1897, an welchen ich die ersten Imagines beobachtete, während die letzten am 27. Juni ausschlüpften.

Es ist indessen unmöglich, eine bestimmte Regel aufzustellen über die Zeitdauer der Entwicklung vom Ei bis zur Imago, denn ich fand zu meiner Verwunderung eine große Variabilität, sowohl in Bezug auf Größe als auch auf den Zeitpunkt des Ausschlüpfens der Käfer, in Fällen, in welchen die Eier von dem gleichen Käfer herrührten, auf derselben Pflanze abgesetzt worden waren und zwar in kurzen Zeitabständen. Die Stelle, an welcher die Eier an der Pflanze abgesetzt werden, der Unterschied in der Qualität des Futters an verschiedenen Stellen der Wirthspflanze, so daß manche Larven an besseren Plätzen fressen, die andern an schlechteren, die Möglichkeit, daß durch starke Eiablage eine Ueberfüllung mit Larven entsteht, so daß die fressenden Larven einander beeinträchtigen, alles Dieses beeinflußt die Entwicklung in einem oder dem andern Sinn.

Im Allgemeinen kann ich sagen, daß ich die Entwicklung immer am langsamsten fand, wenn sie an den unterirdischen Theilen des Stämmchens vor sich ging.

Zur Illustration des Gesagten und insbesondere um zu zeigen, daß das Ausschlüpfen der reifen Käfer weit länger währt, als die Zeitspanne zwischen dem Ablegen der ersten und der letzten Eier, aus denen sie hervorgingen,

beträgt, füge ich hier Einzelheiten über das Ausschlüpfen der Imagines aus einigen meiner Versuchspflanzen an.

Föhre No. 2.

An dieser Föhre im Alter von 5 Jahren waren vom 17. April. 1896 bis Ende Juni 96 — 16 notatus angesetzt. Die erste Imago erschien am 24. August 1896 und die letzte am 7. Juli 1897.

Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl	Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl
24. August 1896	1	17. September 1896	2
27. " "	1	18. " "	1
28. " "	1	19. " "	2
31. " "	1	20. " "	4
1. September 1896	1	22. " "	2
4. " "	2	24. " "	3
5. " "	3	26. " "	2
7. " "	1	27. " "	1
8. " "	2	5. October 1896	1
10. " "	1	12. " "	1
11. " "	2	2. November 1896	2
12. " "	2	13. " "	1
14. " "	3	23. " "	1
15. " "	1		

Am 2. April 1897 nahm ich diese Föhre sammt der Wurzel aus ihrem Topf. Sie hatte natürlich den ganzen Winter, allem Wetter ausgesetzt, im Freien gestanden. Der unter der Erde gewesene Theil der Pflanze, in der Länge von etwa 2 Zoll, zeigte eine Anzahl von Fluglöchern, aus denen fertige Käfer heraussahen. Diese hatten sichtlich den Winter im Imaginalzustand in ihren Wiegen zugebracht. (Sollte es möglich sein, daß sie im vergangenen Jahr aus den Puppen geschlüpft waren, jedoch unfähig waren, sich vollends heraus zu bohren und den Weg durch das Erdreich zurückzulegen?) Einer derselben kroch bei Berührung heraus und einige waren tod. Ich setzte diese Pflanze nicht wieder ein, sondern hielt sie in einem Muslinsack und sah täglich nach. Am 8. Mai 97 kam ein zweiter Käfer aus, am 4. Juli vier weitere, und die letzten zwei am 7. Juli 97.

Föhre No. 12.

Diese Föhre war besetzt mit 4 notatus, 2 ♂ und 2 ♀ vom 15. April 97 bis 10. Mai 97.

Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl	Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl
23. August 1897	3	29. August 1897	1
24. " "	1	30. " "	1
25. " "	1	31. " "	1
26. " "	3	1. September 1897	1
27. " "	3	2. " "	1

Föhre No. 12. (Fortsetzung.)

Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl	Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl
8. September 1897	1	25. September 1897	1
9. " "	1	4. October 1897	1
11. " "	1	23. " "	1
12. " "	2	24. " "	1
13. " "	1	1. November 1897	1
14. " "	1	8. " "	1
24. " "	1		

Am 24. Dezember 97 entwurzelte ich diese Föhre und fand beim Entrinden der ganzen Pflanze 9 weitere Puppenwiegen mit Puppen und Larven darin. Diese 9 Wiegen lagen alle an dem unterirdischen Theil des Stämmchens.

Föhre No. 14.

An dieser waren 12 Käfer ausgesetzt und zwar vom 21. April 97 bis 29. Mai 97.

Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl	Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl
8. September 1897	1	30. September 1897	2
15. " "	1	6. October 1897	1
18. " "	1	7. " "	1
23. " "	2	9. " "	1
25. " "	1	16. " "	1
27. " "	2	17. " "	1
28. " "	1	19. " "	2
29. " "	2		

Am 24. Dez. 97 entwurzelte ich diese Pflanze und fand bei deren Entrindung am unterirdischen Theil des Stämmchens, 1 oder 2 Zoll unter der Erde, mehrere Wiegen. Von diesen berührten 4 einander, 1 enthielt einen vollkommenen Käfer, 1 eine Puppe, und die andern 2 reife Larven. Eine 5. Wiege, die unterste von allen, enthielt eine Puppe.

Föhren No. 17 und 18.

Diese zwei Pflanzen waren nicht sehr gesund. Ich setzte sie beide am 25. Mai 97 in einen großen Topf. Am selben Tag wurden 4 notatus, 2 ♂ und 2 ♀ angesetzt und am 3. Juni 97 wieder entfernt. Sie verweilten also nur 9 Tage an der Pflanze.

Datum des Ausschlüpfens der Käfer	Anzahl
29. September 1897	1
5. October "	1

Anmerkung: Beide schlüpften aus derselben Pflanze aus. Am 31. Dez. 97 entwurzelte und entrindete ich sorgfältig jene, aus der bisher noch kein Käfer ausgeschlüpft war. Ich fand nahe dem Gipfel einen reifen Käfer

in der Wiege. Tiefer am Stämmchen fand ich fressende Larven, größere und kleinere, d. h. Larven, die noch nicht begonnen hatten, Wiegen zu nagen. An der andern Pflanze, aus welcher 2 Käfer ausgekommen waren, fand ich bei Entrindung 3 in der Verpuppung begriffene Larven in Puppenwiegen unter einem Astquirl, während ich vom unterirdischen Theil Larven erhielt, die noch nicht begonnen hatten, Wiegen zu bauen.

Föhre No. 19.

An diese gesunde und kräftige junge Pflanze setzte ich am 29. Mai 1897 22 Käfer an, die bis 30. Juni 1897 an ihr verblieben.

Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl	Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl
18. September 1897	2	16. October 1897	1
22. „ „	2	17. „ „	1
26. „ „	2	18. „ „	2
27. „ „	1	19. „ „	1
28. „ „	2	21. „ „	4
29. „ „	2	23. „ „	1
30. „ „	2	26. „ „	2
1. October 1897	1	28. „ „	1
2. „ „	2	31. October 1897	1
4. „ „	1	4. November 1897	2
6. „ „	4	8. „ „	2
7. „ „	1	9. „ „	1
8. „ „	1	15. „ „	1
9. „ „	2	19. „ „	2
10. u. 11. Oct. 1897	2	22. „ „	2
12. October 1897	1	27. „ „	1

Ich ließ diese Pflanze im Boden, um weiteres Ausschlüpfen im Jahre 1898 zu constatiren.

Föhre No. 20.

An diese gesunde und kräftige Föhre setzte ich 4 notatus an, die vom 3. Juni 97 bis 29. Juni desselben Jahres darauf verblieben.

Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl	Datum des Ausschlüpfens junger Käfer	Anzahl
20. September 1897	1	5. October „	2
21. „ „	1	6. „ „	2
22. „ „	1	9. „ „	1
23. „ „	1	10. u. 11. October „	2
24. „ „	3	12. October „	2
25. „ „	2	13. October „	1
26. „ „	3	15. „ „	1
27. „ „	1	16. „ „	2
28. „ „	6	17. „ „	3
29. „ „	4	18. „ „	1
30. „ „	1	19. „ „	2
1. October „	2	21. „ „	2
3. u. 4. October „	3	24. „ „	1

Datum des Ausschlüpfens junger Käfer			Anzahl	Datum des Ausschlüpfens junger Käfer			Anzahl
25.	October	1897	1	3.	November	1897	1
26.	"	"	1	6.	"	"	1
28.	"	"	1	17.	"	"	1
30.	"	"	1	20.	"	"	1
31.	"	"	3	24.	"	"	1

Am 24. Dezember 1897 entfernte ich die Erde von der Basis des Stämmchens und beim Anschneiden kamen 2 nebeneinander gelegene Wiegen zum Vorschein, von denen die eine eine Puppe, die andere eine Larve enthielt. Ich bedeckte den Wurzelknoten wieder mit der Erde, um den Versuch 1898 fortzusetzen.

Bevor ich mich von diesem Gegenstand abwende, möchte ich noch gerne in aller Kürze zu der alten „Generations-Frage" zurückkehren.

Fragen wir uns, indem wir uns auf Einen Entwickelungscyclus beschränken und diesen mit den frühesten im Jahr gelegten Eiern beginnen, wie steht es mit der Generation des notatus, und betrachten wir diese Frage im Lichte des Experiments.

Wir haben gesehen, daß die im Juli 1895 aus den von München mitgebrachten Föhren ausgeschlüpften Imagines bis in den Herbst fraßen und überwinterten; daß sie sich nach ihrer Ueberwinterung im Frühling 1896 begatteten und die erste Brut im Juli 1896 erschien. Diese Käfer vom Juli 1896 überwinterten von 96 auf 97, erschienen wieder im Frühling 1897 und aus ihrer Begattung ging dann im August 1897 eine neue Brut hervor.

So haben wir also Eine jährliche Generation, Eine Brut in einem Kalenderjahr.

Aber es könnte eingewendet werden, daß die Imagines, welche im Frühherbst auskommen, im Jahre ihres Ausschlüpfens zur Fortpflanzung schreiten nnd Eier ablegen, aus welchen Käfer entstehen, sagen wir, im Juni des nächsten Jahres (wobei der Winter im Larvenzustand überdauert wird) so daß sie Zeit hätten, ihrerseits Eier abzulegen, aus denen sich eine neue Brut entwickeln könnte, welche im September oder October auskriechen würde. So hätten wir 3 Generationen in zwei Jahren.

Darauf ist zu erwidern, daß ich keinen Beweis dafür habe, daß die im Herbst eben ausgeschlüpften Käfer sofort zur Fortpflanzung schreiten. Sie scheinen vielmehr einige Zeit zum Reifen nöthig zu haben, so daß die Fortpflanzung auf die Zeit nach der Ueberwinterung verlegt ist.

1896 setzte ich die ersten jungen Käfer des Jahres an eine große Föhre. Der erste Käfer wurde am 24. Juli angesetzt und Andere hinzugefügt in der Reihenfolge, wie ich sie aus meinen Versuchsföhren bekam. Am 2. September entfernte ich die Versuchsthiere von der Wirtspflanze (es war n ihrer nicht weniger als 27 gewesen).

Diese Föhre zeigte bei sorgfältiger Entrindung keine Spur von Eiablage.

Ich bedauerte, daß in diesem Jahr meine jungen Käfer nicht vor Ende Juli erschienen. Schon am 24. August bereitete ich eine junge Föhre vor, und setzte an sie die 6 ersten ausgeschlüpften Käfer, 4 am 24. und einen am 31. August. Es waren im Ganzen 13 notatus an der Föhre und 7 wurden zwischen 31. August und 11. September noch hinzugefügt.

Diese 20 notatus durften bis zum 7. October an der Pflanze bleiben. Am 27. Dezember nahm ich die Rinde dieser Föhre vom Gipfel bis zur Wurzel sorgfältig ab und konnte keine Spur von Eiablage finden. Es darf nicht außer Acht gelassen werden, daß ich im August und September an anderen Föhren Eiablage und fressende Larven bekam, welche Wirthspflanzen jedoch während dieser Monate mit alten Käfern besetzt waren, welche im Vorjahr ausgeschlüpft waren.

Aber während diejenigen Käfer, welche im Spätsommer und Herbst ausschlüpfen, nicht sogleich reif sind zur Fortpflanzung, sind jene Individuen, welche in der Vollendung ihrer Entwicklung durch den Eintritt des Winters unterbrochen wurden, und während desselben in ihren Wiegen lagen, sofort im Stande, wenn sie im nächsten Jahr als Imagines ausschlüpfen, zu einer erfolgreichen Begattung zu schreiten. Es erfolgt also zweifellos während der langen Ruhezeit die Reifung der Reproductionsorgane. Hier der Beweis:

Gegen Ende Juni und Anfangs Juli 1897 schlüpften aus 2 meiner Föhren Käfer aus, welche den Winter 96/97 als ausgewachsene Larven oder Andere vielleicht auch als Puppen überstanden hatten. Ich setzte 9 von ihnen am 12. Juli an eine Versuchsföhre und übertrug sie am 2. August auf frisches Material. Der Beweis, daß sie Brut erzeugt hatten, wurde am 24. Dezember erbracht, als ich die Pflanzen entrindete und Larven fand, (ich füge hinzu, daß sie an anderem Material mit der Eiablage bis zum September fortfuhren).

Wenn wir einen Generations-Cyclus in diesem Stadium beginnen, dann erlangen wir 3 Generationen in 2 Jahren, nämlich:

Eier vom Juli 97 ergeben Imagines, sagen wir, im Juli 1898,
Eier von diesen ergeben Imagines, wir wollen sagen, im October 98.
Diese Imagines überwintern und legen Eier, sagen wir, in April 99,
von welchen Imagines im Juli 99 erwartet werden können.

Die in dieser Aufstellung gegebenen Daten, von 3 Generationen in 2 Jahren sind keine theoretischen, sondern sind (abgesehen von den Jahreszahlen) wirkliche Termine, welche ich meinen Versuchen entnommen habe.

(Schluß folgt.)

Die Stickstofffrage des Waldes.

Von E. Ebermayer.

Die Frage über die Stickstoffernährung der Waldbäume ist noch nicht vollständig gelöst. Als erwiesen kann betrachtet werde·, daß die in den atmosphärischen Niederschlägen (Regen, Schnee, Thau) in geringer Menge enthaltenen Ammoniaksalze (Nitrat, Nitrit und Carbonat), vor Allem aber die bei der Verwesung der Streudecke und des Humus aus den organischen stickstoffhaltigen Bestandtheilen (Eiweißstoffen) der Pflanzenreste sich bildenden Ammoniaksalze die Hauptstickstoffquellen für die Waldbäume bilden. Das von thonigen und humosen Böden in geringer Menge aus der Luft absorbirte oder das möglicherweise durch die Blätter aufgenommene gasförmige kohlensaure Ammoniak ist als Stickstoffquelle von untergeordneter Bedeutung. Zahlreiche Untersuchungen lehren, daß sowohl in den Waldbäumen als im Waldboden keine oder nur Spuren von salpetersauren Salzen vorkommen, während die mit Stallmist gedüngten und bearbeiteten Ackerböden verhältnißmäßig reich an diesem werthvollen Nährstoffe sind. Zweifellos benutzen deßhalb auch die Waldbäume vorwiegend Ammoniaksalze,*) die landwirthschaftlichen Nutzpflanzen dagegen salpetersaure Salze zur Ernährung und Bildung ihrer stickstoffhaltigen Bestandtheile (Eiweißstoffe ꝛc.) Nur jene Baumarten, welche im Waldhumus Pilzwurzeln (Mykorrhizen) bilden (Roth- und Weißbuchen, Eichen, Fichten, Tannen, Kiefern ꝛc.) scheinen befähigt zu sein, auch organische stickstoffhaltige Verbindungen (Amidverbindungen) aus dem Humus aufnehmen zu können. Ebenso ist festgestellt, daß die Akazien (Robinien), in gleicher Weise wie alle Leguminosen, mit Hilfe der in den Wurzelknöllchen enthaltenen Bakterien den freien atmosphärischen Stickstoff assimiliren und zur Produktion von Eiweißstoffen verwenden. Deßhalb kann diese Holzart auch auf stickstoffarmen (humusarmen) Mineralböden sich kräftig entwickeln, wenn ihr nur die übrigen unentbehrlichen mineralischen Nährsalze in aufnehmbarer Form zur Verfügung stehen. Auch die Erlen sollen, ähnlich wie die Akazien, den freien Stickstoff der Luft als Nährmittel benutzen können.

Ob es auch Baumarten gibt, die ohne Zusammenleben mit Bakterien durch die Blätter, oder durch die Wurzeln, freien Stickstoff als Nährstoff aus der umgebenden atmosphärischen Luft sich aneignen können, wie von manchen Fachgenossen vermuthet wird, ist noch eine offene Frage. Angesichts der Prachtexemplare von Bäumen, die man häufig in Parkanlagen, auf freiem Felde, an Straßen, auf Wegen und an anderen exponierten Orten findet, könnte man leicht zu dieser Anschauung kommen. Bei näherer Prüfung der betreffenden Bodenverhältnisse wird man aber immer finden, daß auf Wiesen- und Weideland unter der Grasnarbe eine mehr oder minder mächtige Humusschichte vorhanden ist, die sogar nicht selten gedüngt wird. In anderen

*) Vergl. meine Abhandlung in den Berichten der „Deutschen Botanischen Gesellschaft", Bd. 6, S. 217.

Fällen ergibt sich, daß der scheinbar humusarme Boden lehmreich ist und in Folge dessen absorbirtes Ammoniak in hinreichender Menge enthält. Die vielen Erfahrungen, welche ich in den letzten Jahren über die wohlthätige Einwirkung von stickstoffreichen Düngemitteln auch bei Waldpflanzen gemacht habe, bestärken mich mehr und mehr in der Ueberzeugung, daß die meisten Waldbäume bezüglich ihrer Ernährung auf die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Bodens angewiesen sind und in einem sehr stickstoffarmen (humus- und thonarmen) Boden sich ebenso wenig kräftig entwickeln können, wie die Obstbäume, die für eine Düngung mit ammoniakhaltiger Jauche oft sehr dankbar sind.

Es ist aber für alle Waldbäume und insbesondere für die Nadelhölzer sehr charakteristisch, daß sie an die wichtigsten und werthvollsten Nährstoffe des Bodens, an Stickstoffverbindungen, an Kalisalze und Phosphate weit geringere Ansprüche machen, als die landwirthschaftlichen Kulturgewächse. Während z. B. die Nadelbäume zur Holz- und Blattbildung jährlich pro ha etwa 35—45 kg Stickstoff bedürfen, beanspruchen die Laubbäume 50—60 kg, die landwirthschaftlichen Nutzpflanzen je nach Pflanzenart 60 bis über 100 kg.*) Das zur jährlichen Holzbildung erforderliche Stickstoffquantum (8—12 kg) kann in unserem Klima durch die jährlichen Niederschläge geliefert werden, die zur Blattbildung erforderliche Menge muß durch die humosen und thonigen Bestandtheile des Bodens geliefert werden. In den tropischen Gebieten, wo die Zahl der Gewitter eine viel größere ist als bei uns, werden durch die Niederschläge pro Jahr und ha dem Boden 45—50 kg Stickstoff in Form von salpetersaurem und kohlensaurem Ammoniak zugeführt (Wohltmann, Tropische Agrikultur, S. 115). Da in allen warmen und feuchten Klimaten auch die Verwesung und Zersetzung der Pflanzenreste im Boden eine viel intensivere ist, so stehen dort der Waldvegetation weit mehr stickstoffhaltige Nährstoffe zur Verfügung als bei uns.

Der Ammoniak, Kali und Phosphorsäure absorbirende Thon und Humus bilden nicht nur die wasseraufspeichernden, sondern auch die stickstoff- und nährstoffreichsten Bestandtheile des Bodens. Man kann daher auch aus der „Bodenfrische" einen Schluß auf den Stickstoff- und mineralischen Nährstoffgehalt des Bodens ziehen. Da aber die Waldbäume den wichtigsten und werthvollsten Nährstoffen gegenüber weit genügsamer sind als die Feldgewächse, so erklärt sich damit die bekannte Erfahrung, daß Ackerböden von mittlerer Fruchtbarkeit — wenn sie nicht zu kalkarm sind — schon als gute Waldböden bezeichnet werden können.

Das ist der gegenwärtige Stand der Waldstickstofffrage.

In neuester Zeit hat nun mein verehrter College Prof. Dr. Henry an der Forstakademie zu Nancy auf eine neue Stickstoffquelle im Walde hinge-

---

*) Vergl. meine „Physiologische Chemie der Pflanze."

wiesen, die, wenn sie sich bestätigen sollte, auch für die forstliche Praxis von großer Bedeutung wäre.

Er glaubt nämlich durch experimentelle Versuche den Beweis geliefert zu haben, daß die Laubstreu des Waldes direkt aus der Luft beträchtliche Mengen von Stickstoffgas aufnimmt und dadurch zur Stickstoffernährung der Waldbäume viel beitrage.

Über diese Versuche berichtet Prof. Engler in der „Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen" (1898, No. 1 u. 2) auf Grund der in No. 21 der „Revue des eaux et fréts" 1897 von Henry veröffentlichten Arbeit Folgendes:

„Henry sammelte im Novbr. 1894 in einem Walde bei Nancy abgestorbene Blätter von den Zweigen junger Eichen und Hainbuchen. Der Stickstockgehalt der Eichenblätter betrug in der Trockensubstanz 1,108%, derjenige der Hainbuchenblätter 0,947%. Zwei Proben von Eichenblättern wurden in Zinkkästen gelegt; der Boden des einen Kastens war mit einer Platte von Kalkstein, derjenige des andern mit einer Buntsandstein-Platte belegt. Die Kasten wurden mit Gittern von galvanisirtem Eisendraht überdeckt. Die Blätterprobe auf Kalkstein entsprach einem Trockengewicht von 47,96 gr., diejenige auf Buntsandstein einem solchen von 53,54 gr.

Gleichzeitig wurden in ganz ähnlicher Weise 2 Proben von Hainbuchenblättern, die beide ein Trockengewicht von 43,65 gr. repräsentirten, hergerichtet.

Die 4 Zinkkästen gelangten in freier Luft zur Aufstellung, wobei aber dafür gesorgt war, daß sie nicht mit Bodenausdünstungen und Ammoniak in Berührung kamen.

Im Decbr. 1895, nachdem die Proben ein Jahr lang der Luft ausgesetzt waren, enthielt die Trockensubstanz der Eichenblätter auf Kalk 1,923% der Hainbuchenblätter 2,246% Stickstoff. Während dieses Jahres hatten aber die Eichenblätter 21,26% und die Hainbuchenblätter 23,01% ihres ursprünglichen Trockengewichtes verloren und es ergibt sich nach der Berechnung Henry's für die ersteren eine absolute Zunahme des Stickstoffgehaltes von 0,400% des ursprünglichen Trockengewichtes und für die letzteren eine solche von 0,780%.

Nimmt man nun an, daß das Trockengewicht der jeden Herbst auf den Boden gelangenden Blattstreu 3300 kg. pro ha beträgt, so werden in

Eichenbeständen pro ha 13,2 kg., in Hainbuchenbeständen pro ha 22,4 kg. Stickstoff während eines Jahres von derselben aufgenommen. Es kommt also dieser Stickstoffgewinn ungefähr der Stickstoffmenge gleich, welche zur Holzerzeugung alljährlich verbraucht wird und es wäre somit das Gleichgewicht zwischen Stickstoffgewinn und Stickstoffverlust hergestellt.

Die beiden anderen Proben blieben 2 Jahre an der Luft und es wurde jeder derselben im Mai 1896 noch 50 g Feinerde aus dem betr. Walde zugesetzt. Die Stickstoffbestimmung lieferte hier mit den beiden ersten Proben übereinstimmende Resultate. Es hat also trotz doppelt so langer Aussetzung

und der Beimengung von Walderde keine höhere Stickstoff-Aufnahme stattgefunden; dieselbe erfolgt also lediglich durch die frische Blattstreu.

Die Stickstoffabsorption der Blattstreu ist jedenfalls den bei der Zersetzung der Blätter thätigen Mikroorganismen zuzuschreiben; aber um jeden Zweifel darüber zu heben, muß es zuerst gelingen, dieselben zu isoliren und ihre Fähigkeit, den Stickstoff zu absorbiren, direkt nachzuweisen.

Die Experimente Henrys zeigen uns die Bedeutung der Streudecke für die Waldvegetation von einer ganz neuen Seite und es wird uns daher andererseits die schädliche Wirkung der Streunutzung auf das Bestandeswachsthum noch besser verständlich. Zu den vielen wohlthätigen Einflüssen, welche eine normale Streudecke auf den chemischen und physikalischen Bodenzustand äußern, kommt also noch eine neue, wichtige Eigenschaft derselben hinzu."

In der Voraussetzung, daß diese Mittheilungen in den wesentlichsten Punkten mit der Originalarbeit übereinstimmen, glaube ich, daß die beschriebenen Versuche uns vorläufig zu solchen weitgehenden Schlußfolgerungen nicht berechtigen. Bei näherer Prüfung derselben erscheint es nämlich sehr zweifelhaft, daß die Laubdecke des Waldes die ihr durch die Lebensthätigkeit der zahlreichen bei ihrer Zersetzung betheiligten Bakterien zugeschriebene Stickstoffabsorption besitzt. Abgesehen davon, daß die der Luft ausgesetzten Laubproben. während eines Jahres schon durch die Niederschläge geringe Mengen von Stickstoffverbindungen (Nitrate und Ammoniaksalze) zugeführt erhielten, wurde in neuerer Zeit durch P. Kostyscheff (Ann. agron., 17. Bd. 1891) darauf hingewiesen, daß durch das massenhafte Auftreten von niederen Organismen in den der Zersetzung unterliegenden Materialien viele stickstoffhaltige Bestandtheile verbraucht werden, indem diese kleinsten Lebewesen sich von albuminoiden Stoffen und Ammoniak ernähren, und diese in ihren Zellen in Eiweißstoffe, bezw. Protoplasma verwandeln.

Nach Henry's Annahme hätten aber die Bakterien der Laubdecke gerade die entgegengesetzten Eigenschaften: sie würden den Stickstoffgehalt der verwesenden Stoffe nicht vermindern, sondern durch Aufnahme von gasförmigem Stickstoff aus der Luft sogar erhöhen. Es verhielten sich mit anderen Worten die Mikroorganismen der Laubdecke ähnlich wie die in den Wurzelknöllchen der Hülsenfrüchte enthaltenen Bakterien, von welchen durch die epochemachenden Versuche von Hellriegel und Wilfarth mit Bestimmtheit erwiesen ist, daß sie in Folge ihrer symbiotischen Vereinigung mit den jungen Wurzeln zur Bildung von Eiweißstoffen den freien atmosphärischen Stickstoff verwenden und die Eiweißproduktion bedeutend steigern. Nicht die Blätter, sondern die Knöllchenbakterien sind die Organe, welche die Leguminosen befähigen, den freien Stickstoff der Luft zu assimiliren und zur Bildung von Eiweißstoffen zu verwenden. Eine derartige Symbiose kann bei der Laubstreu, die aus todtem Material besteht, nicht vorhanden sein; eine Stickstoffbereicherung derselben wäre daher nur möglich, wenn die bei der Verwesung betheiligten zahl-

reichen Bakterien im isolirten Zustande stickstoff-assimilirende Eigenschaften hätten, was aber nach allen bisherigen Erfahrungen über die Lebensbedingungen der Bakterien sehr unwahrscheinlich ist und wofür der experimentelle Nachweis erst geliefert werden müßte. Nach unseren bisherigen Kenntnissen besitzen nur die grünen, den Erdboden bewohnenden Algen das Vermögen, geringe Mengen freien Stickstoffs zu verarbeiten. Ebenso kommen in allen der Luft leicht zugänglichen Bodenarten, namentlich aber im bearbeiteten Ackerboden, der stickstoffreiche thierische Auswurfstoffe als Dünger erhält, Bakterien in großer Verbreitung vor, welche durch ihre Lebensthätigkeit die Oxydation das Ammoniaks und die Umwandlung desselben in salpetersaure Salze um so energischer vollziehen, je kalkreicher der Boden und je günstiger die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse desselben sind. In unbearbeiteten Wald-, Wiesen- und Moorböden, welche vorwiegend nur stickstoffarme Pflanzenreste enthalten, finden die salpeterbildenden Organismen namentlich in allen jenen Fällen, wo der Humus eine saure Reaktion besitzt, nicht die erforderlichen Lebensbedingungen, und es kann daher in solchen Böden eine Salpeterbildung nicht stattfinden.

Man hat auch im Boden Bakterien gefunden, welche denitrificirend wirken, unter gewissen Bedingungen vorhandene Nitrate zersetzen und allen Stickstoff daraus gasförmig abspalten. Aber von stickstoff-absorbirenden und stickstoffsammelnden Bakterien sind bis jetzt nur die mit den Wurzeln der Leguminosen symbiotisch lebenden Organismen bekannt.

Die prozentische Stickstoffzunahme des Trockengewichtes der Eichen- und Hainbuchenblätter bei Henry's Versuchen ist meiner Ueberzeugung nach nicht auf die Thätigkeit der Bakterien zurückzuführen, sondern ist dem Umstande zuzuschreiben, daß alle Pflanzenreste mit fortschreitender Verwesung relativ nicht nur kohlenstoff-, sondern auch stickstoffreicher werden, weil die stickstoffhaltigen organischen Bestandtheile derselben (die Eiweißstoffe) durch Oxydation sich weit langsamer zersetzen, als die stickstofffreien, bei welchen wiederum Wasserstoff und Sauerstoff sich in Form von Wasser reichlicher abspalten als der Kohlenstoff in Form von Kohlensäure. Bei der Humificirung nimmt daher der Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt mit fortschreitender Zersetzung procentisch zu, während Wasserstoff und Sauerstoff eine Abnahme erfahren, was sich durch vergleichende Elementaranalysen der frischen Pflanzenreste und der daraus gebildeten festen Zersetzungsprodukte (der humosen Stoffe) leicht nachweisen läßt. Es gehen bei der Verwesung von abgestorbenen Pflanzentheilen die Eiweißstoffe zunächst in mehr oder minder schwer zersetzbare, meist noch unbekannte rganische Stickstoffverbindungen über, die von den Pflanzen zur Ernährung irekt nicht verwendet werden können, sondern erst nach ihrem allmählichen lbergang in Ammoniak oder salpetersaure Salze für die Pflanzen aufnehmbar erden. Durch diese Vorgänge findet in den verwesenden Pflanzenresten eine nhäufung (Bereicherung) an Stickstoff statt, ähnlich wie im Torf, bezw. in r Moorerde. Vergleichende Analysen humoser Stoffe und der Pflanzenreste,

aus welchen sie hervorgegangen sind, führen stets zu dem Resultate, daß die letzteren prozentisch stickstoffärmer sind als ihre Zersetzungsprodukte. Während die Trockensubstanz der Laubdecke durchschnittlich etwa 1,0 Proz. Stickstoff enthält, finden sich im Laubhumus bis zu 2 Proz. und darüber Stickstoff. Adolf Mayer hat die Wurzelreste und die noch lebenden Theile einer Grasnarbe von moorigen Wiesen und den Humus derselben einer vergleichenden Stickstoffbestimmung unterworfen und in der Trockensubstanz der Pflanzenreste 1,3%, in dem Humus 4,7% Stickstoff gefunden. Ähnliche Resultate ergaben zahlreiche andere Untersuchungen.

Wenn man mit Rücksicht auf Henry's Versuche noch in Betracht zieht, daß die Verwesung (Oxydation) bei allen Pflanzenresten im unzersetzten frischen Material viel intensiver ist und in Folge dessen mehr Kohlensäure producirt wird, als in den späteren Zersetzungsstadien der humificirten Stoffe, so ist durch diese chemischen Vorgänge bei der Verwesung von Pflanzenabfällen die Stickstoffzunahme der Eichen- und Hainbuchenblätter leicht erklärbar. Es dürfte damit aber auch constatirt sein, daß wir in der der Laubdecke fälschlich zugeschriebenen Eigenschaft eine neue Stickstoffquelle für den Wald nicht finden können.

Käferschaden.

Von Professor Dr. **Karl Eckstein** in Eberswalde.

Die in Forst- und Landwirtschaft schädlichen Insekten könnte man in drei Gruppen einteilen, von welchem die erste alle diejenigen Schädlinge umfaßt, welche im Imagozustande verderblich werden. Der zweiten Gruppe gehören jene an, die als Larven zerstörend auftreten, während der dritten solche zugezählt werden, von welchen in beiden Ständen der Entwickelung eine Beschädigung an Kulturpflanzen ausgeht. Als Beispiele seien genannt:

1. Hylobius abietis, Phyllobius-Arten, Lytta vesicatoria, Vespa crabro und andere schaden als Imago.
2. Alle Schmetterlinge schaden als Raupen.
3. Maikäfer, viele Rüsselkäfer, Werre und andere sind schädlich sowohl als Larve, wie als entwickeltes Insekt.

Selbsterhaltungs- und Fortpflanzungstrieb sind es, welchen jedes Tier, auch das Insekt, instinktiv folgt. Die Selbsterhaltung verlangt vor allem anderen Aufnahme von Nahrung, besonders gilt dies unter den schädlichen Insekten von der langlebigen Larve. Den als Imago schädlichen Insekten ist die Pflanze entweder Nahrungsmittel oder sie bietet ihnen das Substrat zur Ablage der Eier dar, während sie anderen in beiden Fällen dient.

In vielen, ja den meisten Fällen, ist die Ablage der Eier ohne wesentlichen Einfluß auf den Gesundheitszustand des belegten Pflanzenteiles, in anderen Fällen kann sie mehr oder minder nachteilig werden; es sei nur an Cecidomyia brachyntera, Hylesinus minor, überhaupt die Brutgänge nagenden Bast- und Borkenkäfer, an Cynipiden u. a. erinnert.

Die Möglichkeit der Fortpflanzung hängt ab von der Entwicklung der Geschlechtsreife, von der rascheren oder langsameren Ausbildung der Geschlechtsprodukte: Ei und Sperma.

Es gibt Insekten, die alsbald nach bestandener Metamorphose zur Begattung oder bei Parthenogenese zur Eiablage schreiten.

Um die Seidenraupe vor der verheerend auftretenden erblichen „Körperchenkrankheit" zu bewahren, werden je 2 Puppen, eine große weibliche und eine kleine männliche, in einem Säckchen aus Gaze zusammengebracht. Die Falter fallen aus, begatten sich sofort und das Weibchen legt innerhalb des engen Gefängnisses seine Eier. Nur die Eier werden zur Zucht verwandt, deren Erzeuger bei der nun erfolgenden Untersuchung als frei von jenen parasitären Krankheitserregern befunden wurden.

Unter solchen Insekten gibt es nur wenige (einige Dipteren, Orgyia antiqua), welche fähig sind, auffallende Beschädigungen an Pflanzen hervorzubringen.

Andere Insekten besitzen, wenn sie die Metamorphose bestanden haben, noch unentwickelte kleine Geschlechtsdrüsen, welche nicht funktionsfähig sind, also keine zum Legen reife Eier, keinen befruchtungsreifen Samen enthalten. Diese bedürfen bis zur Geschlechtsreife eine kürzere oder längere Zeit, während welcher sie sich ernähren müssen.

Es ist aber darunter nicht die Zeit zu verstehen, welche der äußerlich scheinbar völlig entwickelte Maikäfer im Boden verbringt (August bis Frühjahr) oder der Borkenkäfer bis zu seiner Ausfärbung in der Puppenwiege ruht. Wenn er auch bei Störungen fähig ist, sich zu bewegen, weg zu laufen, so dürfen wir doch seine Verwandlung noch nicht als bestanden ansehen, denn es gehen auch in diesem letzten Abschnitt derselben wichtige Teile der Um- und Ausbildung seiner inneren Organe vor sich. —

Nur von wenigen Insekten besitzen wir Kenntnis bezüglich des allmählichen Eintritts und der Dauer der Geschlechtsreife.

So wissen wir, daß der große braune Rüsselkäfer nicht nur im Jahre seiner Entstehung, sondern auch im folgenden Frühjahr und Sommer seine Eier ablegt.

Er besitzt also lange Zeit hindurch heranreifende Eier, und während der ganzen Zeit, in welcher er Eier abzulegen im Stande ist, schadet er durch Befressen der Rinde von Laub- und Nadelhölzern.

Das Maikäferweibchen begibt sich zur Eiablage in den Boden, legt dort in einem Zeitraum von 24—48 Stunden 20—25 Eier ab um sich sodann wieder herauszuarbeiten. Es frießt weiter, und nach einiger Zeit begiebt es

sich zum zweiten-, wahrscheinlich auch noch zum drittenmal in den Boden, um jedesmal wiederum ca. 20 Eier abzulegen. Melolontha vulgaris wie hippocastani geben uns daher ein Beispiel dafür, daß ein Insekt eine gewisse Zahl von Eiern zur Reife bringt, dieselben ablegt und weiter fressend seinem Körper genügend Nährstoffe zuführt um abermals eine entsprechende Zahl von Eiern zu gleicher Zeit ablegen zu können.

Stetiger wird die Entwicklung der Eier bei jenen Insekten sein, welche dieselben einzeln ablegen, wie Cossus aesculi, Oberea oculata u. a.

Langsam ist die Eireife auch bei den Borkenkäfern, welche ihre Eier in die Eiergruben ihrer Gänge ablegen. Oft genug kann man bei Bostrichus typographus beobachten, daß am Anfang eines Mutterganges bereits die jungen Larven fressen, während der Mutterkäfer erst die letzten Eiernischen nagt. Es wird schwer zu entscheiden sein, ob bei den primär auftretenden Tomiciden den Mutterkäfern oder den Larven der größere Teil des Schadens zuzuschreiben ist.

Leichter wird uns vielleicht das Urteil hinsichtlich der Pissodes-Arten, welche ihre Eier haufenweise — seltener einzeln (Pissodes piniphilus) — in kleine die Rinde nicht durchsetzende Gruben ablegen. Wir werden geneigt sein, den Larven die größere physiologische Wirkung — ja denselben ausschließlich die Beschädigung des befallenen Stammes zuzuschreiben. Ob mit Recht, wird folgende Beobachtung lehren:

Es sind zwei Jahre her, als ich benachrichtigt wurde, im Harze (Altenau) sei ein auffälliger Harzfluß und ein darauf allmähliches Absterben von Fichten im Altholzalter eingetreten, ohne daß die Ursache der Erscheinung habe erkannt werden können. Ich kam leider erst in den Harz als die am meisten kränkelnden Stämme bereits geschlagen, zum Teil schon abgefahren und aufgearbeitet waren. Doch waren noch andere weniger stark erkrankte Stämme vorhanden, die mir als Todeskandidaten für das kommende Jahr bezeichnet wurden. Wir ließen einen derselben fällen; er zeigte an den Stellen, da Harz austrat, keine Beschädigung, welche Aufschluß gegeben hätte. Einige etwa 1 Meter lange Ausschnitte dieses Stammes wurden von mir in Eberswalde untersucht; sie zeigten an den harzigen Stellen in der Rinde kleine braune Korkbildungen, im Holze aber Gänge von Sirex. Die Wespen waren bereits entschlüpft; die unter Borkenschuppen versteckten Fluglöcher mir aber damals entgangen. Daraus folgt, daß der für das nächste Jahr als Todeskandidat bezeichnete Stamm bereits 1 oder 2 Jahre vorher den Todesstoß erhalten, daß sich dann Sirex einfanden, wenn auch der Wipfel immer noch einigermaßen grün benadelt war. Es fragt sich, wer war der Schädling? Kein anderer als Pissodes harzyniae! Nicht als Larve hat er geschadet, sondern als Käfer, der nicht dem Fortpflanzungs- sondern dem Selbsterhaltungstrieb folgend die weiche Rinde im oberen Stammabschnitt befiel, winzige Löcher in diese nagte, dabei seine Nahrung fand, aber zu gleicher Zeit einen sehr starken

Harzausfluß bewirkte, der als Ursache des Kränkelns und späteren Eingehens des Stammes anzusehen ist! Im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift ist die lange Lebensdauer der Pissodes-Arten bekannt gegeben und mit Recht als äußerst wichtig hinsichtlich der Fortpflanzung hingestellt worden. Längst wissen wir von den Maikäfern, dem großen braunen Rüsselkäfer, den Blattläusen, daß sie während der Zeit, da sie Eier ablegen, sehr viel fressen bezw. stark saugen. Sollten die langlebigen Pissodes hungern? Den Fraß des Pissodes validirostris als Käfer habe ich alljährlich Gelegenheit zu beobachten; ich habe denselben Seite 402 meiner „Forstlichen Zoologie" *) abgebildet. Desgleichen ist Pissodes notatus von mir zum öfteren an Kieferrinde fressend gefunden worden. Stets sind es winzige aber tiefe Löcher, in welchen der Käfer seinen Rüssel in die Rinde bis auf den Bast einsenkt. (Fig. 1).



Fig. 1. Kiefernzweig von Pissodes notatus befressen.

Der von Pissodes validirostris befallene junge Zapfen kümmert und bleibt klein; so lange er grün ist, kann man die stark harzenden und später vernarbten Wunden deutlich erkennen. Ueber die Wirkung des Fraßes von Pissodes notatus fehlen mir noch die Beobachtungen.

Aehnlich wie die Pissodes-Arten fressen andere Rüsselkäfer, wie z. B. Magdalis duplicata. Dieser befällt einjährige bereits verholzte Zweige der Kiefer, und im Frühjahr wenn sich die Knospen strecken und die jungen Triebe eben hervorkommen, die an jenen sitzenden Nadelknospen. Diese zeigen nicht nur an der oberen freien Spitze, sondern auch in der zarten Deckschuppe ein häufig auch zwei feine Löcher. (Fig. 2 und 3 bei x.)

---

*) Eckstein, forstliche Zoologie, Berlin Parey 1897. (Besprechung erscheint demnächst. Die Red.)

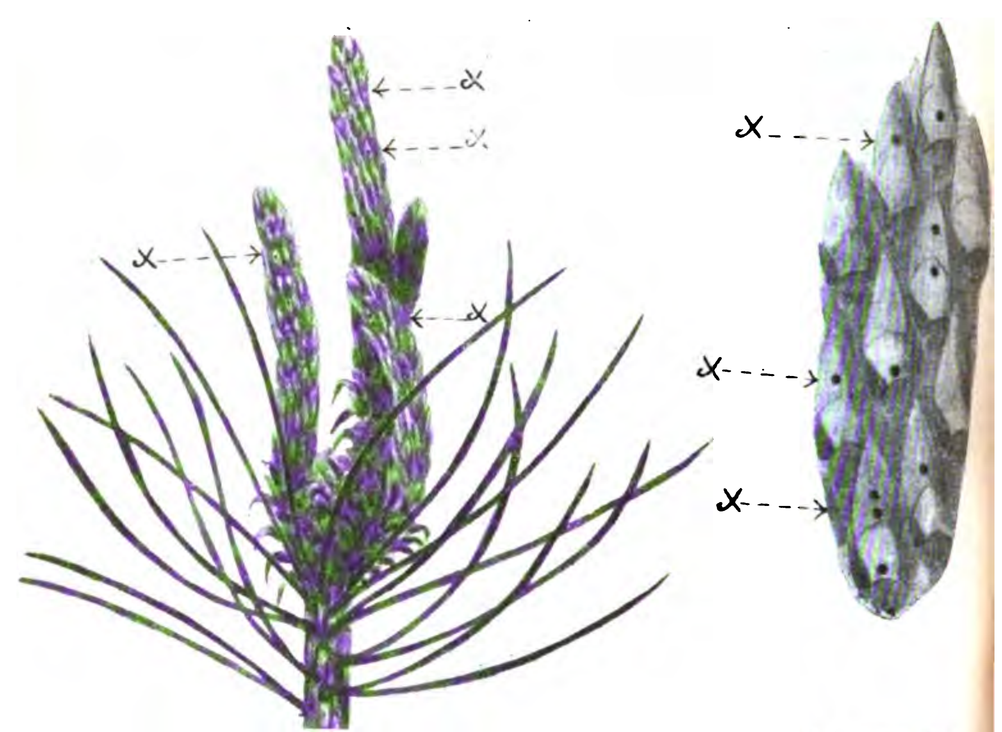


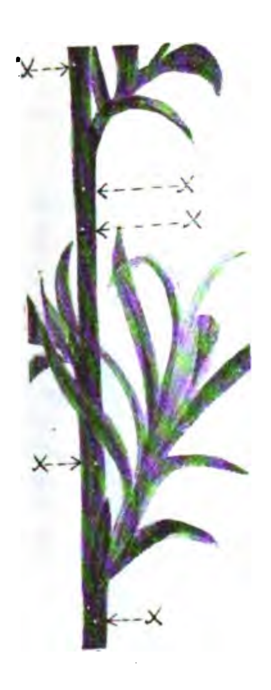
Fig. 2 u. 3 Käferfraß von Magdulis duplicata. Fig. 2 natürl. Größe. Fig. 3 vergrößert.

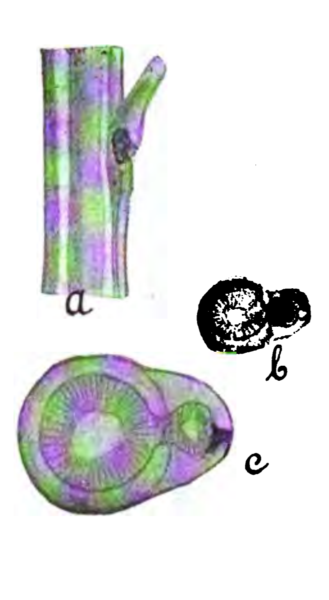
Ein anderer Käfer, den ich hier nennen möchte, ist Cryphorhynchus lapathi, jener bekannte Feind von Erle und Weide. Auch er nagt kreisrunde oder ovale Löcher in die Rinde einjähriger Weidenzweige und in die jüngsten Erlentriebe. Auf Quer- und Längsschnitten läßt sich nachweisen, daß der Käfer im Stande ist, in der Tiefe das Loch weiter zu fressen als die enge obere Oeffnung vermuten läßt. (Fig. 4, 5 und 6 siehe Seite 187 und 188.)

Es wäre leicht aus der Literatur noch mehr hierher gehörige Beobachtungen zusammenzustellen, doch mögen die gegebenen Beispiele genügen.

Die Borkenkäfer schaden durch den Käfer- und den sich direkt anschließenden Larvenfraß; sie werden ferner verderblich durch den vom Käfer verursachten Fraß bei Anlage seiner sogenannten „Minirgänge", d. h. solcher Gänge, die ausschließlich der Nahrungsaufnahme wegen oder zum Zwecke der Ueberwinterung genagt werden. Wir kennen solche von einigen Bostrichiden, vorzugsweise aber von Hylesinen, nämlich fraxini, piniperda und minor.

Der Güte des kgl. Forstassessors Wallmann und den weiteren Mitteilungen des kgl. Forstmeisters Reinhard, welchen auch hier meinen verbindlichsten Dank auszusprechen ich mich gerne verpflichtet fühle, verdanke ich Nachrichten über die durch Käferfraß des Eccoptogaster intricatus beschädigte Eichenzweige. Man teilte mir am 21. Juni 1897 mit, daß in der kgl. Ober-





Käferfraß von Cryptorhynchus lapathi an Weide.
Fig. 4 natürl. Größe. Fig. 5 Längs- und Querschnitte vergrößert.

försterei Lutau bei Linde in Westpreußen zum erstenmale der Fraß und zwar an einer etwa 45—50jährigen Eiche beobachtet worden, und daß derselbe für die Eichelmast entschieden nachteilig sei.

Die Beschädigung geschieht am Grunde der jüngsten Triebe zur Zeit, da die Eiche in Blüte steht.

Die Käfer befallen, wie der Augenschein lehrt die Basis der jüngsten Triebe und fressen von oben, also im Astwinkel sitzend ein ihren Körperumfang entsprechendes Loch in den Teil des vorjährigen Triebes, welchem der diesjährige Zweig aufsitzt (Fig. 7 a.). In Folge dieser Beschädigung vertrocknet der Zweig und fällt ab. Er bricht dabei aus, wie es Fig. 7 b zeigt. Fig. 7 c zeigt die Bruchlinie. Fielen auch zahlreiche Zweige zu Boden, so konnten doch andere die Verletzung überwinden, sie überwallten und blieben dem Baume erhalten, wenn sie auch jetzt, fast nach Jahresfrist, sehr leicht ausbrechen.

Das Wachstum der Eiche ist im Fraßjahre stark zurückgeblieben.

Diese Beobachtungen zeigen, daß die schon längst als Schädlinge erkannten Insekten oft zu anderer Jahreszeit und in anderem Entwicklungsstadium größeren Schaden verursachen, als man ihnen seither auf Grund der bis dahin bekannt gewordenen Thatsachen zuschreiben mußte.

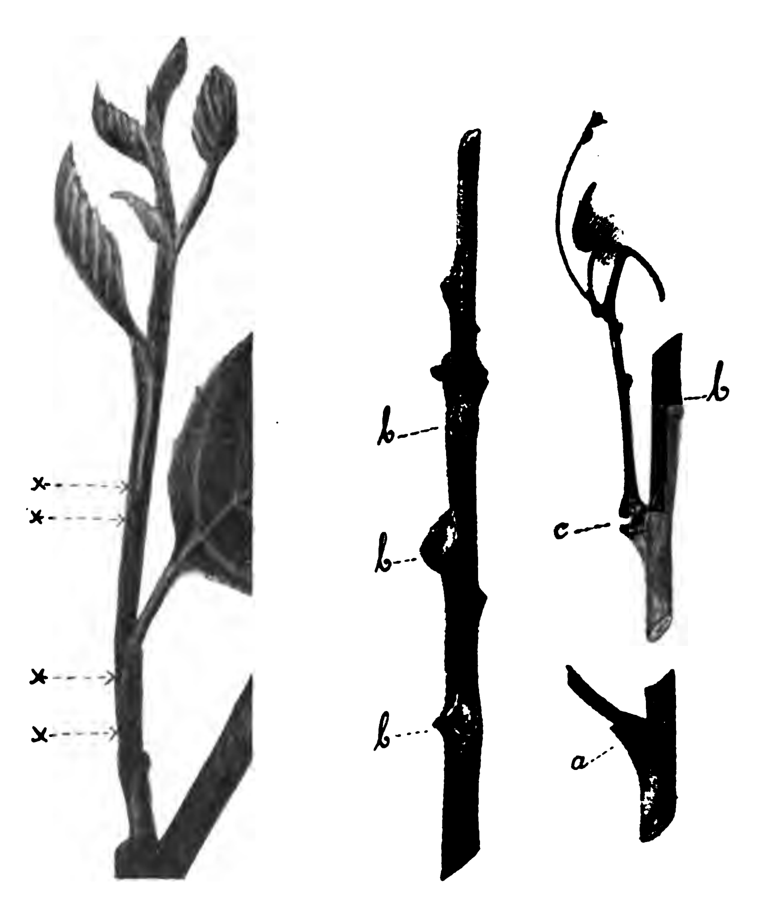


Fig. 6.
Käferfraß des Cryptorhynchus lapathi am Erlenzweig.

Fig. 7.
Durch Käferfraß des Eccoptogaster intrica beschädigte Eichenzweige.

Notizen.

Replik

von

P. Magnus.

Ich muß den Herrn Redakteur bitten, doch noch diese kurze Replik gütigst aufzunehmen, weil Herr Prof. Dr. F. Thomas sich eine nicht zutreffende Schlußfolgerung erlaubt. Aus der ihm gezeigten Etikette Exobasidium cf. discoideum Ell. will er aus dem cf. schließen, daß es beweisend für die Zeit vor der Untersuchung sei. Nun die Etikette liegt heute noch so in meinem Herbarium. Als ich 1892 eine Probe von Herrn Dr. Levier erhielt, schrieb ich das hinzu. Die genaue Untersuchung habe ich ca. 1893 oder 1894 gemacht.

Ich glaube mich bestimmt zu entsinnen, daß wir Ostern 1897 davon sprachen. Da aber Herr Prof. Thomas jetzt (nicht ganz so in dieser Zeitschrift Jahrg. VI. S. 308) sagt, daß die Levier'schen Exemplare nicht eingereiht waren, müssen wir auch vor

1896 davon geredet haben, wofür ich nun die Möglichkeit zugeben will. Jedenfalls geschah meine Bestimmung völlig selbständig.

Wie Herr Prof. Thomas dazu kommt, zu sagen, daß er wegen v. Thümen Mycotheca Nr. 210 zu mir kam, verstehe ich nicht, da ich diese Nummer gar nicht besitze. Ich hatte nicht auf Thümens Mycotheca abonnirt.

Herr Prof. Dr. Thomas theilt uns mit, „daß er sich durch die vorstehende Replik zu einer Erwiderung nicht veranlaßt fühle“. Die Redaktion.

Preisausschreiben.

Der Nordwestdeutsche Forstverein hat in seiner diesjährigen General-Versammlung beschlossen, das im Jahre 1891 erlassene erfolglos gebliebene Preisausschreiben unter veränderten Bedingungen zu wiederholen und folgende Preisausgabe auszuschreiben zur Beantwortung der Frage:

Wie können die ersten Durchforstungserträge junger Nadelholzbestände industriell benutzt werden, sei es durch Verwerthung der chemischen Extractivstoffe, sei es durch mechanische Bearbeitung und wie ist eine diesem Zwecke dienende Fabrik einzurichten um wirthschaftlichen Erfolg sicher zu stellen?

Zur Beurtheilung der Arbeiten wird eine Kommission unter dem Vorsitze des unterzeichneten Vereinspräsidenten niedergesetzt werden, in welcher forsttechnische und industrielle Sachverständige sowie Chemiker vertreten sein müssen.

Der besten Arbeit wird, wenn sie prämiirt werden kann, ein Preis von 2000 Mark aus Vereinsmitteln zuerkannt.

Ein weiterer Betrag von 4000 Mark wird in Aussicht genommen zur Förderung eines auf Grund der Preisschrift praktisch durchgeführten Versuches der Darstellung der Fabrikation in einer geeigneten innerhalb des Regierungsbezirkes Lüneburg im Anschluß an größere Staats- oder Provinzialforsten zu machenden Anlage, welche so großen Umfang haben muß, daß eine Beurtheilung des Verfahrens und des wirthschaftlichen Effects möglich ist.

Die mit Motto zu versehenden Ausarbeitungen ohne Namen des Autors sind bis spätestens am 1. Mai 1899 an den Vorstand des Nordwestdeutschen Forstvereins, zu Händen des stellvertretenden Vorsitzenden Landesforstrath Quaet-Faslem zu Hannover einzusenden. Derselbe ertheilt auf Anfrage gern weitere Auskunft. Im Uebrigen wird auf den Bericht über die Wanderversammlung des Nordwestdeutschen Forstvereins verwiesen, welcher gegen Erstattung von 1,5 Mk. durch die Göhmannsche Buchdruckerei, Hannover, käuflich zu beziehen ist.

Dem Manuscripte ist ein versiegeltes, außen mit dem Motto versehenes Schreiben beizufügen, welches über den Namen des Autors Auskunft giebt.

Hannover, im März 1898.

Der Vorstand des Nordwestdeutschen Forstvereins:

Der Vorsitzende	Der stellvertr. Vorsitzende	Der Schriftführer
l. von Bennigsen	Quaet-Faslem	von der Hellen
I zl. Oberpräsident a. D.	Landesforstrath	Königlicher Forstmeister.
Wirklicher Geheimer Rath.		

Deutsche Dendrologische Gesellschaft.

Die diesjährige Versammlung findet vom 6. bis 11. August in Darmstadt statt, Mit derselben wird eine Ausstellung dendrologischer Objekte und zwar in erster Linie von Coniferen verbunden sein.

Zur Ausstellung sind vorgesehen:

1, Abgeschnittene Zweige bis zu etwa 1 Meter Länge, womöglich mit Zapfen oder Blüten.
2. Einzelne Zapfen.
3. Holz- und Rindenproben, Querscheiben älterer Stämme oder zurecht geschnittene Stammstücke in Quer-, Radial- und Tangentialschnitt.
4. Varietäten, Abnormitäten, Beschädigungen durch Pilze etc.
5. Photographien, Abbildungen, Publikationen.

Lebende Coniferen in Töpfen oder Körben sind im Allgemeinen nicht in Aussicht genommen; nur besonders interessante, seltene oder neue Formen würden berücksichtigt werden können.

Außer Coniferen, welche in erster Linie erwünscht sind, können auch interessantere Laubhölzer in die Ausstellung aufgenommen werden. —

Außerdem werden mehrere Exkursionen unternommen werden.

Referate.

„Das Deutsche Jägerbuch". Von C. W. Allers und Ludwig Ganghofer. Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft 1898. Dieses neue Prachtwerk erscheint in 15 Lieferungen zu à 2 Mk. Es enthält 47 Bogen Text in Groß-Folio-Format mit 138 Illustrationen im Text, 16 Vollbildern und Kunstblättern in ein- und mehrfarbigem Kunstdruck, sowie 4 Lichtdrucken nach Originalzeichnungen von C. W. Allers, ferner 12 Aquarell-Monatsbilder nach Originalen von Hugo Engl. Text von Ludwig Ganghofer.

Wie aus den vorliegenden Lieferungen ersichtlich ist, umfaßt das sehr vornehm ausgestattete Werk das ganze Waidmannsjahr in Wort und Bild. Die künstlerische Ausschmückung ist ungewöhnlich reich und zeigt bei großer Naturtreue den bekannten, liebenswürdigen Humor Allers', die Ganghofer'schen Schilderungen sind bei aller Sachlichkeit durchweg fesselnd und auch für Nichtjäger von großem Interesse. Besonders hervorzuheben ist aus der 2. Lieferung die Schilderung der Auerhahnbalz, ein besonderes Glanzstück der echt dichterischen Darstellung Ganghofers, dessen Erzählertalent im Bunde mit seiner Liebe für das Weidwerk dem deutschen Volke ein echtes Hausbuch in dieser eigenartigen Jagdchronik schenkt. Die Bilder von Allers verhelfen dem gedruckten Worte zur vollen Anschaulichkeit; Jagdtypen und Landschaftsschilderungen, frohe Szenen und gefährliche Situationen wechseln in rascher Reihenfolge ab. Auf dem Titel prangt das charakteristische Jägerantlitz des berühmten Adlerkönigs Dorn aus Hindelang. Die 3. Lieferung bringt die Schilderung der Jagd auf den Spielhahn zu Ende. Unter den überaus charakteristischen Jägerporträts beansprucht in diesem Hefte die Figur des bayerischen Kriegsministers v. Asch besonders Interesse.

Das Deutsche Jägerbuch, dieses eigenartige neue Prachtwerk ist eine Zierde nicht nur in jedem Forsthaus, sondern sollte in der Bibliothek jedes Jägers und Jagdfreundes Eingang finden, es wird seinem Besitzer manche angenehme und genußreiche Stunde bereiten.

Bibliothek der Länderkunde herausgegeben von Professor Dr. A. Kirchhoff und Rudolf Fitzner. 1. Band — Dr. Karl Fricker: Antarktis, 8° 230 Seiten mit 8 Tafeln, 3 Vollbildern, 37 Illustr. und 12 Karten im Text und 1 gr. Karte des Südpolargebietes in Farbendruck. — Berlin 1898. Verlag von Schall & Grund, Hofbuchhändler Sr. Majestät des Kaisers und Königs und Sr. Königl. Hoheit des Herzogs Carl in Bayern. Preis 5 Mark.

Soeben erschien der erste Band dieses monumentalen Werkes, das in seiner ganzen Anlage, seinem Umfange und der an ihm wirkenden Kräfte nach berechtigt ist, die Aufmerksamkeit aller Gebildeten auf sich zu lenken. Die „Bibliothek der Länderkunde", zu deren Mitarbeitern die hervorragendsten Gelehrten des In- und Auslandes gewonnen worden sind, wird nach einem wohldurchdachten Plane in einer stattlichen Reihe von Bänden sämtliche Ländergebiete der Erde zur Darstellung bringen. Der erste Band „Antarktis" leitet in vorzüglicher Weise das große Unternehmen ein und kommt gerade jetzt zur rechten Zeit, wo nicht allein für die wissenschaftliche geographische Welt die Südpolarforschung im Vordergrund des Interesses steht, sondern das gesamte gebildete Publikum mit gesteigerter Aufmerksamkeit den Bestrebungen der deutschen Südpolar-Kommission folgt und mit Spannung dem Auslaufen einer deutschen Expedition in die Antarktis entgegenblickt. Dr. Fricker, ein in Fachkreisen rühmlichst bekannter Gelehrter, giebt in dem vorliegenden Bande zunächst eine eingehende Darstellung der Entdeckungsgeschichte und behandelt dann in meisterhafter Weise die Topographie und Geologie der bisher bekannt gewordenen Südpolarländer, weiterhin die klimatischen Elemente wie die überaus wichtigen Eisverhältnisse, endlich die Tier- und Pflanzenwelt und schließt mit einem Ausblick auf die Zukunft der Südpolarforschung. Es ist dem Verfasser überaus glücklich gelungen, dem Leser eine anschauliche, lebendige Schilderung der so wenig bekannten, eisstarrenden Antarktis, die durchweg auf wissenschaftlicher, streng kritisch geprüfter Grundlage beruht, in klarer, schöner Sprache zu geben und wir können es nur mit großer Freude begrüßen, daß die erste eingehende und erschöpfende Darstellung der Südpolargebiete, ein Werk, das bisher in der gesamten Weltlitteratur gefehlt hat, von einem deutschen Gelehrten in deutscher Sprache veröffentlicht worden ist. Die äußere Ausstattung des Bandes, Druck und Papier ist in jeder Hinsicht vornehm und gediegen, dazu birgt derselbe einen so reichen Schatz an durchgängig authentischen Illustrationen und Karten, darunter eine große Karte in Farbendruck, daß der Preis von 5 Mark als außerordentlich mäßig bezeichnet werden muß. Die Namen der beiden wissenschaftlichen Leiter und Mitarbeiter geben eine sichere Bürgschaft für die glückliche und erfolgreiche Durchführung dieses großen, epochemachenden Werkes. Der rührige Verlag hat sich durch die Begründung eines so umfangreichen und weitschauenden Werkes, wie es die „Bibliothek der Länderkunde" ist, nicht nur ein Verdienst um die Wissenschaft, sondern um die Gebildeten aller Stände erworben.

A. Cieslar. Ueber den Ligningehalt einiger Nadelhölzer. Mitteilungen a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs h. v. d. k. k. forstl. Versuchsanstalt in Mariabrunn. Heft XXIII. Wien 1897, gr. 8° 40 Seiten.

Der Verfasser will darlegen, in welchem prozentischen Gewichtsanteil und in welcher Verteilung die Substanzen im Holzkörper einiger Coniferen vorkommen, welche dessen Membranen den Charakter des Holzes im Gegensatze zu den Cellulosemembranen

anderer Pflanzenteile verleihen. Obwohl sein Ziel zunächst ein rein wissenschaftliches ist, hofft er doch, daß eine solche Untersuchung vielleicht Anlaß bieten könne, den schon bekannten Erklärungsgründen für die technischen Eigenschaften der Hölzer weitere hinzuzufügen. Die erwähnten Substanzen hat man, wie in einer historischen, durch Literaturnachweise, die auch sonst der Arbeit nicht mangeln, wertvollen Einleitung ausgeführt wird, schon lange unter dem Namen Lignin oder Holzstoff zusammengefaßt, ohne indes eine völlig befriedigende Kenntniß von ihnen erlangen zu können. Coniferin, Vanillin, Gerbstoffe, zwei Gummiarten, ein mit Salzsäure sich gelb färbender Körper, stickstoffhaltige Stoffe sind in den verholzten Membranen gefunden worden. Nach G. Lange und Hoppe-Seyler besteht das Lignin aus Aethern von Ligninsäure mit Cellulose, nach Ihl gehört es zu den Gummiharzen. Die Ligninbestimmungen für Cieslars Arbeit sind z. Th. im chem. Laboratorium der technischen Hochschule in Wien, z. Th. in der Mariabrunner Versuchsanstalt ausgeführt. Das geraspelte Holz wurde mit Jodwasserstoffsäure, der etwas Essigsäure zugesetzt war, behandelt und die in dem dabei auftretenden Methyljodid enthaltene Methylmenge, die „Methylzahl", als Maßstab für das vorhanden gewesene Lignin benutzt. F. Schulze hatte als Lignin die Substanzen bezeichnet, welche durch ein Gemisch von chlorsaurem Kalium und Salpetersäure verholzten Membranen sich entziehen lassen, und die Methylzahl für Eichen-Lignin in diesem Sinne ist den Ligninberechnungen der Cieslar'schen Arbeit als die Methylzahl des reinen Lignins zu Grunde gelegt. Es sei hervorgehoben, daß Cislar seinen Zahlen nur relativen Wert beimißt, was für seine Fragestellung auch genügt. Das Material der Untersuchung bildeten 10 cm dicke Scheiben aus verschiedenen Höhen der Stämme von Fichten, Weißtannen, Schwarzföhren und Zirbelkiefern. Ihre ziffermäßigen Resultate sind in einer 82 Nummern umfassenden Tabelle niedergelegt, an welche sich 8 weitere Tabellen mit wechselnder Gruppierung derselben und entsprechenden Erörterungen anschließen. Bei jeder Holzprobe sind, außer der Methylzahl nnd dem berechneten Ligningehalt, die Lebensverhältnisse des betreffenden Stammes, ihr Gehalt an organischer Substanz, ihr spezifisches Trockengewicht und ihre durchschnittliche Ringbreite angegeben. Den Schluß der Arbeit bildet eine Zusammenfassung der Ergebnisse. Die Schwankungen des Ligningehaltes innerhalb der einzelnen Nadelholzarten (Fichte 41,50—50,55 % bez. auf gleiche Holzgewichte, Zierbelkiefer 42,93—50,76 %, Splint der Tanne 43,80—47,20 %, Splint der Schwarzföhre 38,20—40,07 %, Lärche 37,62—50,68 %) sind größer als die Unterschiede im Ligningehalt verschiedener Coniferenspecies. Die Fichte weist im Optimum ihres natürlichen Vorkommens größere Ligningehalte auf, als an milden außerhalb ihres natürlichen Gebietes liegenden Standorten und — anscheinend — an der oberen Grenze ihres baumförmigen Vorkommens. Ihr Ligningehalt ist, wie der der Schwarzföhre und Weißtanne, im Allgemeinen am größten an der Stammbasis, so daß das ligninreichere Holz gerade da sich befindet, wo die mechanische Inanspruchnahme des Schaftes am größten ist. Kernholz und überhaupt älteres Holz ist ligninreicher als jüngeres, da, solange das Holz lebendes Markstrahlenparenchym führt, ihm Material zur Ligninbildung zugeführt werden kann. Aus ähnlichen Gründen erklärt es sich C., daß gute Ernährung und günstige Beleuchtungsverhältnisse gleichzeitig die Markstrahlparenchymmasse des Holzes erhöhen und der Ligninerzeugung förderlich sind. Ebenso entspricht im großen Ganzen innerhalb eines Stammes ein größerer Spätholzanteil einem größeren Gehalt an Markstrahlparenchym und Lignin. Rasch erwachsenes Holz der Fichte und Weißtanne enthält in gleichem Volum geringere Ligninmengen als langsam erwachsenes. Auch die Beastungsverhältnisse sind für den Ligningehalt nicht bedeutungslos. Die Beziehungen zwischen dem spez. Trockengewichte und dem Ligningehalt sind derart, daß im Splint der Weißtanne und Schwarzföhre, weniger deutlich auch bei der Fichte,

der Ligningehalt von der Basis zum Gipfel rascher abnimmt als jenes, während das Kernholz der Fichte und Zierbe das umgekehrte Verhalten zeigt.

Büsgen. Eisenach.

Über die Waldverhältnisse Rumäniens. Recueil de Statisque Ruomaine par F. Robin et Chr. D. Stoicovici. Bucarest. Imprimerie „Epoca". 1898. Prix 5 Francs.

In einem vor Kurzem erschienenen sehr lehrreichen Werk findet man einige Angaben über den Waldreichthum Rumäniens zusammengestellt. Schon beim ersten Anblick bekommen wir den Eindruck, daß die Forsten für das Donaukönigreich einen Reichthum bilden. Ihre Ausdehnung wird auf 1.500.000—1.800.000 ha geschätzt. Der Staat selbst ist mit 931.727 ha der größte Waldbesitzer, etwa 800.000 ha gehören Privatleuten an. Die Krondomänen haben 45.000 ha gut unterhaltene Wälder, die Gemeinden der Walachei und der Dobrogea 11.209 ha. Von den Privatanstalten sind die größten Waldbesitzer „die Ephorie der Bukarester Krankenhäuser" mit 56.890 ha. und „die Ephorie der Jassyer Krankenhäuser (hl. Spiridon) mit 23.500 ha.

Der Werth eines Hectars Wald wird für die Forsten der hl. Spiridon Krankenhäuser auf 650 Fr. angegeben (200—400 Fr. der Boden, und 250 Fr. das Holz), und für die Forsten der Bukarester Krankenhäuser auf 480—800 Fr. (180 - 500 Fr. der Boden und 300 Fr. das Holz).

Im Jahre 1891 fanden sich von den staatlichen Wäldern nur 4.577 ha. in Betrieb, die aber eine Einnahme von 2.338,000 Fr. ergaben.

Von 1882—1891 wurden von den Privatwäldern 93.836 ha, und von den Staatswäldern nur 75.558 ha. urbar gemacht, was aber leicht zu erklären ist durch das sehr spärlich vorhandene Forstpersonal, das z. B. im Jahre 1897 nur aus 146 akademisch gebildeten Forstbeamten bestand. (Um 15 Beamte mehr als in 1891!)

Von diesen 146 Beamten haben nur 41 ihre Fachstudien auf ausländischen Forstanstalten gemacht — davon 31 in Nancy. Die bei Bukarest sich befindende „Specialschule für Forstwirthschaft" kann, so viel ich weiß, ihrem Programm nach keinen Anspruch auf eine „höhere Schule" machen. Das Lehrpersonal ist ungenügend, um nicht weiteres zu sagen, das Lehrprogramm zu gedrängt und zu beschränkt.

Es ist leicht erklärlich, daß ein so waldreiches Land mit der Zeit eine Holzindustrie zur Entwickelung bringen mußte, und das ist auch thatsächlich geschehen, besonders im letzten Jahrzehnt in Folge des Gesetzes zu Gunsten der einheimischen Industrie. Im Jahre 1891 gab es 25 große Sägewerke, die ein Kapital von 10.670.000 Fr. repräsentirten und 1420 Arbeiter beschäftigten.

Die Ausfuhr von Holz und aus Holz gefertigten Gegenständen betrug im Jahre 1895 4.848.048 Fr.; die Einfuhrwerthe übersteigen aber immer um ein Bedeutendes die Ausfuhr.

Die Forstfrevel haben seit 1882 erheblich abgenommen. Im Jahre 1883 wurden 5048 Fälle zur Anzeige gebracht, — 1891 nur 3886.

Um die Pflege der Forstwissenschaften hat sich der von dem bekannten Verwalter der Krondomänen, Herrn Kalinbero, geleitete Verein „Progresul Sylvic", verdient gemacht; der Verein giebt auch eine Zeitschrift „Revista padurilor" heraus.

Dr. D. G. Jonescu.

Die San José-Schildlaus.

Die berüchtigte San José-Laus ist nicht nur auf Äpfel- und Birnbäumen verderblich, sondern auch auf vielen anderen Holzarten in Amerika gefunden worden.

Es erscheint daher von Wichtigkeit, daß auch der Forstmann über dieses gefährliche Insekt orientiert sei.

Zur Verbreitung der Kenntnis desselben habe ich bereits eine Flugschrift als Beilage zu meiner neuen Zeitschrift „Praktische Blätter für Pflanzenschutz" herausgegeben. Dieselbe wurde durch das K. Staatsministerium des Innern in ein paar tausend Exemplaren vertheilt und liegt auch unserer heutigen Nummer als eine Beigabe des Verlegers (E. Ulmer, Stuttgart) bei. Die Clichés zu den Abbildungen wurden außerdem von 40 anderen Zeitschriften benützt, die den Artikel ganz oder theilweise reproduzierten. Außerdem wurde derselbe auch ins Rumänische übersetzt, was das große und allgemeine Interesse an dem gefürchteten Schädling beweist.

Der Verfasser, welcher direkt aus Amerika Zweige bekam, die mit der San José-Laus besetzt waren, hat auch die Zerstörungen derselben genauer untersucht. Äußerlich gaben sie sich durch die eingesunkenen Stellen, wie sie auf Fig. 6 unseres Flugblattes zu sehen sind, zu erkennen. An all den eingesunkenen Stellen ist das Cambium getödtet, so daß daselbst das Dickenwachsthum aufhört. Die Rinde ist abnorm, sehr reich an Intercellularen und zeigt Überwallungserscheinungen. Vielfach steckt in ihr noch der Saugrüssel der Schildlaus.

Das an den unverletzten Stellen erzeugte Holz bildet natürlich wulstige Zuwachspartien.

Die Unterscheidung der San José-Laus von nächst stehenden Verwandten ist nicht leicht und nur durch mikroskopische Untersuchung möglich. Es schadet aber nicht, wenn statt ihr, die ebenfalls nicht bei uns heimische, aber eingeschleppte Austern-Schildlaus (Aspidiotus ostreaeformis) die besonders auf Birnästen schädlich ist, gründlich vernichtet wird, wie auch die häufige miesmuschelförmige Schildlaus A. conchaeformis auf Obstbaumzweigen, das Lecanium mali auf Apfelbäumen und andere ähnliche Schädlinge mehr.

Die Hauptunterschiede der einzelnen Arten liegen in der Ausbildung des Randes des Hintertheils erwachsener weiblicher Schildläuse.

Es empfiehlt sich zweifelhafte Objekte an die neu errichtete k. bayer. Pflanzenschutzstation München, Amalienstr. 67 einzusenden, damit eine mikroskopische Feststellung erfolgen kann.

Unter den bis jetzt eingelaufenen Schildläusen befand sich die echte Aspidiotus perniciosus noch nicht. v. Tubeuf.

Peridermium Strobi, Weymouthskiefernrost.

Mit Bezugnahme auf unsere Mittheilung S. 320 des vorigen Jahrganges theilen wir mit, daß uns Mitte April aus verschiedenen Gegenden Bayerns dieser gefährliche Parasit in voller Entwicklung zugeschickt wurde und daher eine bereits bedenkliche Ausdehnung in Bayern haben muß.

Es sollte nichts versäumt werden, was zu seiner Vernichtung beiträgt.

v. Tubeuf.

Hexenbesen auf der Weymouthsföhre.

Der Hexenbesen, dessen Photographie beigegeben ist, stand auf einer ca. 15jährigen Weymouthsföhre im Gemeindewalde von Schönwerdt, Kanton Solothurn, in der Schweiz. Der Baum war 6—7 m. hoch — er ist unterdessen gefällt worden — und hatte einen Brusthöhendurchmesser von 14 cm. Seine Krone war durchaus normal entwickelt und der ganze Baum sah sonst gesund aus. Es sei noch bemerkt, daß er an einem Waldwege stand.

Der Hexenbesen entsprang auf der beleuchteten Seite in einer Höhe von 1,50 m. über dem Boden, unmittelbar aus dem Hauptstamme und zwar, wie auf der Photographie zu sehen ist, dicht oberhalb eines Astquirls. Die hintere Seite war schon zum Theil dürr, während die vordere freudig grüne Nadeln trug.



Höhe des Hexenbesens 60 cm. Alter 7 Jahre.

Die Ursache der Deformation scheint nicht parasitärer Natur zu sein. Die N adeln sind zwar bedeutend kleiner (2—3 cm. Länge) als diejenige der Krone dess ben Baumes (8—10 cm.); sie sehen aber gesund aus. Mikroskopisch konnte keine S pur eines Pilzes darin erkannt werden. Sie stehen wie sonst zu 5 zusammen in der S cheide. Die letztjährigen Triebe sind ebenfalls sehr reduziert und messen nur 1—2 cm. L nge, während die ersten eine solche von 15 cm. erreichten.

Die dünnen Nadeln, die sich innerhalb des Hexenbesens angesammelt hatten, w gen zusammen 120 Gramm.

Le Balai de Sorcier sur le Pin Weymouth par J. P. J. Koltz.

Mit Bezugnahme auf die vorstehende Notiz von Herrn Badoux möchten wir auf eine unter obigem Titel veröffentlichte Mittheilung von Herrn Koltz, Inspektor der Forsten und Gewässer in Luxemburg, welcher zum ersten Male einen Hexenbesen der Weymouthskiefer fand und abbildete, aufmerksam machen.

Auch dieser große Hexenbesen hatte nur ganz kurze Nadeln und eine sehr kurze, dicht gedrängte Beastung. Auch seine Erscheinung ließ sich nicht auf parasitäre Veranlassung zurückführen.

Über ähnliche Hexenbesen an Fichte, Lärche, Kiefer, Bergkiefer haben wir in dieser Zeitschrift berichtet (Jahrgang 1892: S. 327, 1893. S. 48 u. 76).

Besonders auffallend ist eine Fichte bei München, deren gesamte Krone einen einzigen Hexenbesen darstellt, von welcher wir gelegentlich einmal eine Abbildung bringen werden, ferner eine Kiefer bei Bernau am Chiemsee, deren ganzer oberer Kronentheil einen einzigen riesigen Hexenbesen darstellt.

Endlich habe ich an Ostern 1897 in Begleitung von Herrn Barbey im Walde bei Neuchatel einen Hexenbesen an der Weißtanne gefunden mit dichten, ganz kurzen Ästchen und sehr kurzen Nadeln, dessen Ursache ebenfalls nicht parasitär ist und der mit dem gewöhnlichen Weißtannenhexenbesen (Acidium elatinum) keine Ähnlichkeit hat.

v. Tubeuf.

Aufruf.

Wir richten hiemit an alle Forstleute, Wald-, Park- und Gartenbesitzer, Gärtner, Botaniker, Lehrer und andere Naturfreunde die Bitte, uns von dem Vorkommen des Blasenrostes der Weymouthskiefer Mittheilungen zu machen und Belegstückchen erkrankter Rindentheile einzusenden.

K. bayer. Station für Pflanzenschutz und Pflanzenkrankheiten in München, Amalienstr. 67.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verantwortlich für die Inserate: August Merk in München. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2. — Druck von J. P. Himmer in Augsburg.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. Juni 1898. 6. Heft.

Original-Abhandlungen.

Ueber Biologie und Generation von Pissodes notatus

von

Robert Stewart Mac Dougall, M. A. u. D. Sc. Professor of Biology, New Veterinary College. Lecturer on Economic Entomology, Royal Botanic Garden, Edinburgh.

(Fortsetzung.)

Lebensdauer im Imaginal-Zustand.

In dem Vorausgegangenen sprach ich davon, daß von April bis einschließlich September Eiablage stattfinde. Es ist nun zu betonen, daß derselbe Mutterkäfer, welcher im Frühling Eier zu legen beginnt, den ganzen Sommer am Leben bleibt und im September noch immer Eier legend gefunden werden kann. Auch die Männchen durchleben diese Periode, sich begattend und wieder begattend. Und am Ende dieser Periode des Begattens und Eierlegens tritt durchaus nicht nothwendiger Weise der Tod des Individuums ein, sondern mit Eintritt der Kälte gehen die Thiere an die Ueberwinterung und erscheinen wieder im Frühling, um die Begattung und Eiablage von Neuem zu beginnen. Sie können bis zum Schluß einer zweiten Saison leben, und brauchen sogar auch dann noch nicht zu sterben.

Daß eine solche Behauptung, in Hinsicht auf die allgemeine Ansicht der Zoologen von der kurzen Dauer des Imaginallebens, besonders von Insectenmännchen, die sich begattet haben (und diese Ansicht ist für die meisten Fälle richtig) um allgemein anerkannt zu werden, sorgfältiger und unzweifelhafter Beweise bedarf, gebe ich gerne zu und gehe nun daran, solche Beweise im Einzelnen zu liefern. Der Leser wird sich erinnern, daß aus den Föhrenpflanzen, welche ich im Jahre 1895 aus München mitgebracht hatte, Ende Juli und Anfangs August 1895 eine Anzahl Käfer ausschlüpfte. Diese notatus fraßen an Material, welches ihnen bis November 1895 geboten wurde, um welche Zeit sie mit dem Fressen aufhörten und sich in die Winterquartiere begaben und zwar unter die Erde des Topfs in geringer Tiefe.

Gegen Ende des Monats März 1896 fand ich bei einer Untersuchung, daß die notatus aus ihrem Winterschlaf erwacht waren und an den Pflanzen umher krochen. Einige, auf Versuchsföhre Nr. 1, beobachtete ich in Copulation am 2. April 1896. Diese Föhre wurde mit Brut besetzt, und ehe die junge Brut auskam, entfernte ich die elterlichen Käfer. Von den andern notatus, die von 1895 auf 1896 überwintert hatten, setzte ich einige am 17. April 1896 auf Versuchsföhre Nr. 2. Dies war ein Tag voll hellsten Sonnenscheins und man sah die Käfer sich erregt begatten. Am 17. Juni entfernte ich die Käfer von dieser Föhre und setzte einige von ihnen, nebst einer Anzahl der auf Föhre Nr. 1 gewesenen, auf eine frische Pflanze, nämlich Föhre Nr. 3. Ich erhielt im August 1896 auf Föhre Nr. 2 eine neue Brut. Versuchspflanze Nr. 3 erhielt 16 alte (1895er) Käfer. Als ich im Juli diese Föhre untersuchte, sah ich zufällig 2 Paar notatus in Copula. Diese las ich ab und setzte sie allein auf eine frische Föhre. Alle diese Käfer der Föhre Nr. 3 (inbegriffen die 4, die ich isolirte) waren nun ein Jahr alt.

Im August 1896 war meine Zeit durch einen Lehrcurs, den ich im Anschluß (?) an eine Sommerferien-Schule zu geben hatte, so sehr in Anspruch genommen, daß ich wenig Gelegenheit hatte, nach Föhre 3 zu sehen. Nur hatte ich gegen Mitte des Monats lebende Käfer an der Föhre beobachtet (die sich nun in traurigem Zustand befand). Als ich aber gegen Ende des Monats die Föhre revidirte, fand ich sie trocken und abgestorben und die Käfer ebenfalls todt. Ich bedauerte dies, indem ich einsehen mußte, daß der Tod meiner 12monatlichen Imagines nur dadurch verschuldet war, daß sie kein geeignetes Futter hatten, da die Futterpflanze todt und hart war.

So blieben mir also nur die 4 notatus, die ich seinerzeit isolirt hatte. Am 2. October 1896 übertrug ich diese auf eine frische wie alle Andern mit Muslin umhüllte Pflanze, die ich, nachdem ich den Grund mit etwas Moos belegt hatte, im Garten ins Freie stellte, unter Schutz eines Glasdaches, damit ein starker Schneefall im Winter das Experiment nicht vorzeitig beschlösse. Am 5. März 1897 untersuchte ich diese Föhre, und als ich das Moos bei Seite schob, bemerkte ich eine leichte Bewegung der Erdoberfläche und hatte bald die Freude, auf der bewegten Stelle einen meiner alten notatus nach der Ueberwinterung erscheinen zu sehen.

Ich legte das Moos wieder auf, überzog die Föhre mit deren Muslin-Sack und ließ sie im Freien.

Am 20. März desselben Jahres, einem sonnigen Tag, untersuchte ich die Pflanze aufs Neue und entdeckte sofort alle 4 notatus an ihr.

Bis dahin waren dieselben als Imagines 20 Monate alt und hatten zweimal überwintert und zwar von 1895 auf 96 und von 1896 auf 97.

Am 20. März 1897 setzte ich die 4 Käfer auf neues Material und wechselte dieses späterhin an folgenden Daten und mit folgenden Resultaten:

Anzahl der Käfer	Nr. der Föhre	Zeitdauer des Verbleibs auf der Föhre	Beweise der Eiablage	Bemerkungen
4	9	20. März bis 15. April 1897	Fressende Larven gefunden	Diese Föhre vor Ausschlüpfen neuer Brut entrindet
4	12	15. April „ 10. Mai „	Neue Brut der Käfer gefunden	Die ersten frischen Imagines kamen am 23. Aug. 97 aus
4	16	10. Mai „ 25. Mai „	Neue Brut der Käfer gefunden	Die ersten frischen Imagines kamen am 24. Sept. 97 aus
4	17 u. 18	25. Mai „ 3. Juni „	Neue Brut der Käfer gefunden	Die ersten frischen Imagines kamen am 22. Sept. 97 aus
4	20	3. Juni „ 29. Juni „	Neue Brut der Käfer gefunden	Die ersten frischen Imagines kamen am 29. Juni 97 aus Als ich am 29. Juni die Käfer ablas, waren 3 von den vieren in Bewegung. Der Vierte lag auf dem Grund. Als ich ihn aufnahm, starb er in meiner Hand. Es war ein Männchen.
3	27	29. Juni „ 10. Juli „	Beim Entrinden Larven und Puppen gefunden	
3	31	10. Juli „ 28. Juli „	Enthielt Wiegen mit Larven und Puppen	
3	36	28. Juli „ 9. Aug. „	Beim Entrinden fressende Larven gefunden	Als ich am 1. August diese Föhre untersuchte, fand ich 1 notatus todt auf der Erdoberfläche liegen. Am 9. August fand ich einen zweiten todt vor

Nunmehr war blos 1 alter notatus noch am Leben.

Die Eintragungen diesbezüglich lauten:

1 ♂ starb am 29. Juni 1897, 23 Monate alt,
1 ♀ „ „ 1. August „ 24 „ „
1 ♀ „ „ 9. „ „ 24 „ „

Aber hiemit ist das Interesse noch nicht abgeschlossen. Abgesehen vom langen Leben dieser Insekten ist es zudem interessant, daß das Ueberlebende ein Männchen war. Ich bezweifelte nie, daß es ein Männchen sein würde,*) aber aus wissenschaftlichen Gründen, wünschte ich Sicherheit. Ich setzte daher dieses ♂ unter eine Glasglocke zusammen mit einem ♀, das ich von einer anderen Föhre genommen hatte. Die Copulation, die fast unmittelbar folgte, setzte das Geschlecht des Ueberlebenden zweifellos fest. Dieses Männchen muß sich in seinem langen Leben oftmals begattet haben. In meinen Notizen finden sich viele Aufzeichnungen darüber während des Jahres 1897.

Ich setzte dieses überlebende Männchen am 9. August 1897, mit einem Weibchen aus anderer Brut, auf eine neue Föhrenpflanze, und ließ sie

*) Der völligen Gleichheit von ♂ und ♀ wegen, hatte ich, um das Geschlecht sicherzustellen, folgende Methode angewandt: Wenn ich zwei Käfer in Copula fand, verstümmelte ich sie, indem ich jedem den Tarsus eines Beines abschnitt, an der rechten Seite beim ♂ und an der linken beim ♀.

daselbst bis 27. August 1897, bemerkte nur mehrmals im Verlauf des Monats als ich hineinsah, die beiden in Copulation.

Die nächsten Aufzeichnungen lauteten:

Anzahl der Käfer	Nummer d. Föhre	Zeitdauer des Verbleibs auf d. Föhre	Bemerkungen
2	No. 40	9. August — 27. August	Am 29. Dezember 1897 bei Entrindung Larven gefunden
2	No. 45	27. August — 29. Sept.	desgleichen

Am 29. September setzte ich diese beiden Käfer auf eine neue Futterpflanze und bis 28. Oktober sah ich sie Beide oftmals auf derselben. Das Männchen war nun 27 Monate alt. Anfangs November sah ich abermals nach den Thieren, konnte aber blos das Weibchen entdecken. Trotz langem Suchens fand sich keine Spur des Männchens weder an der Föhre, noch auf der Erdoberfläche, so daß ich die Hoffnung habe, daß er wieder überwintern würde.*)

Das lange Leben der reifen Käfer kann auch in anderer Weise erwiesen werden.

Bei einer Serie von Experimenten im Jahre 1897 begann ich am 1. April mit 36 notatus.

Diese 36 Käfer waren ausnahmslos aus den Versuchsföhren im August, September oder Oktober 1896 hervorgegangen und hatten den Winter 1896/97 im Erdboden verbracht.

Vom 1. April 1897 bis 1. Oktober desselben Jahres wurden diese notatus, die auf verschiedene Pflanzen vertheilt waren, beobachtet und ungefähr nach je 14 Tagen auf neues Material übertragen. Beim letzten Wechsel der Futterpflanze, Anfangs Oktober, waren 27 davon am Leben und nahezu gleicher Zahl Männchen und Weibchen. Eiablage hatte stattgefunden von Ende April bis einschließlich September.

Während des Oktobers, als ich sie zum letzten Mal auf neuem Material angesetzt hatte und theilweise auch im November, beobachtete ich sie noch an der Föhre, bevor sie zur Ueberwinterung herabstiegen.

Das Schicksal dieser 36 notatus kann in folgender Weise verzeichnet werden.

---

*) Während des Druckes dieser Abhandlung theilt uns Herr Mac Dougall brieflich mit, daß dieses Männchen von Neuem nach der dritten Ueberwinterung aus der Erde hervorgekrochen ist und seit 12. März wieder an einer Föhre frißt. Dieses Thier hat somit bis jetzt ein Alter von 2 Jahren und 10 Monaten erreicht. Am 31. März dieses Jahres fand ich dasselbe auf's Neue in Copulation.

Schicksal der 36 P. notatus, womit am 1. April 1897 Versuche begonnen wurden.

Vor der Ueberwinterung im Okt. und Novemb. als lebende u. fressende Käfer vorgefunden	Im Verlauf des Jahres todt aufgefunden	Trotz sorgsamen Suchens bei Uebertragen auf frisches Material nicht vorgefunden	Verloren oder entkommen während des Uebertragens auf frisch. Material	Zufäll. getödtet
27	1 am 21. Juni 1 am 31. Juli	1 am 16. Juli 1 am 31. Juli 1 am 1. Oktober	1 am 16. Juli 1 am 28. August 1 am 1. Oktober	1 am 31. Juli

Die überwinternden Käfer waren im November 13 bis 16 Monate alt.*)

Ueber Pissodes piniphilus.

Von

Professor Dr. **Mac Dougall** in Edinburg.

Es besteht die Ansicht, daß es ein Vortheil für den Forstmann sei, daß die Entwicklung (?) von P. piniphilus sich nicht rasch abspiele, so daß in den 2 Jahren von der Zeit der Eiablage bis zum Augenblick, wo die Thiere reif und zum Auskriechen bereit seien, Jener Zeit genug zu Beobachtungen und Gegenmitteln findet. Daß aber diese zweijährige Generation ein völliger Irrthum ist, will ich mit meinen Versuchen beweisen.

Man nahm an, daß die Imagines im Juni und Anfangs Juli ausschlüpfen, die Eier im Juli abgelegt werden, und daß die Larven über 20 Monate als Solche lebten, so daß das Ausschlüpfen neuer Käfer erst 2 Jahre nach der Eiablage erfolge.

Professor Altum**) gründete die Theorie einer zweijährigen Generation auf die Thatsache, daß er im Jahre 1878 eine Brut von piniphilus aus einer abgestorbenen Föhre erhielt, deren Frühjahrstriebe des Jahres 1876 normale Entwicklung zeigten, während die von 1877 verkümmert waren. Er schloß hieraus, daß, wenn die Generation eine einjährige gewesen wäre, die Eier, aus welchen die Käfer sich entwickeln, welche 1878 ausschlüpften, sagen wir im Juni 1877 abgelegt worden seien, also zu spät, als daß die ausgekrochenen Larven die Frühjahrstriebe von 1877 hätten schädigen können, (welche also an der abgestorbenen Föhre nicht verkümmert erschienen wären).

*) 13 dieser 27 Käfer erschienen nach der 2. Ueberwinterung wieder, und am 20. April 1898 fand ich 3 Pärchen in Copulation. Sie sind nun (Ende Mai) 19—22 Monate alt.

**) Forstzoologie Bd. III. S. 210.

Ein anderer angenommer Beweis dafür, daß die Entwicklung des Eies bis zur Imago 2 Jahre in Anspruch nehme, ist der, daß man zu gleicher Zeit piniphilus in sehr verschiedenen Entwicklungsstufen dicht neben einander vorfand.

So sagt Nitsche: „Oberförster Petersen sah zur Flugzeit 1876 im Walde alle Stadien des Insektes von kaum sichtbaren Larven bis zu flugreifen Käfern. Ebenso fand Nitsche Mitte Oktober 1887 an denselben Stellen zwei ganz verschieden große Larvenformen, welche durch keine Uebergänge verbunden waren, also wohl von zwei verschiedenen Jahrgängen herrührten".*)

Mir sind beide Fälle während meiner Versuche untergekommen, doch will ich zeigen, daß sie nicht als Beweise für eine zweijährige Generation angenommen werden können, sondern in dem Umstand ihre Erklärung finden, daß piniphilus, in gleicher Weise wie notatus ein langes Imaginalleben hat, und daß die Eiablage Monate hindurch statthat. Ich bezweifelte oft, daß die Annahme einer zweijährigen Generation des piniphilus, in Rücksicht auf seine geringe Größe verglichen mit anderen Pissodesarten, richtig sei, und machte auf Anratheu Professor Pauly's, welcher den gleichen Zweifel in seinen Vorlesungen auszusprechen pflegte, das Experiment.

Ende April 1896 wurden mir durch die Güte Professor Pauly's einige junge Föhrenstücke nach Edinburg zugeschickt, die beim Entrinden Pissodes im Larvenstadium zeigten. Ich legte diese Stücke ein oder zwei Tage ins Wasser und verwahrte sie hierauf in Säcken, die ich in einem ungeheizten Zimmer aufstellte. Gegen Ende Mai 1896 und ebenso im Juni schlüpfte eine Anzahl Ichneumoniden aus dem Föhrenholz aus. Am 7. Juli kamen die ersten Käfer aus und bei der Untersuchung stellten sie sich als P. piniphilus heraus. Das Ausschlüpfen reifer Käfer setzte sich mit Unterbrechungen vom 7. bis 25. Juli fort.

Föhrenstück No. 1.

Die ersten zehn piniphilus, die ausgeschlüpft waren, setzte ich nebst einem Stück angekränkelten Föhrenholzes in einen Muslinsack. Dieses Föhrenstück, das ich an beiden Schnittflächen mit Parafin überzog, um den Verlust an Feuchtigkeit zu verzögern, maß 81 cm Länge und 27 cm im Umfang. Ich brachte es in einem ungeheizten Raum unter.

Die piniphilus waren Alle am 2. August 1896 todt. Nach einigen Monaten entrindete ich dieses Föhrenstück und konnte keine Spur von Eiablage bemerken.

Versuchsföhre No. 1.

Am 13. Juli 1896 überzog ich eine gesunde 7jährige Föhre, (Pinus sylvestris) die in einem Topf eingesetzt war, mit einem Muslinsack (in gleicher Weise wie bei meinen notatus-Versuchen) übertrug auf sie 17 P. piniphilus und verbrachte sie in's Freie. Bei der Untersuchung am 8. Oktober fand ich

*) Mitteleuropäische Forstinsektenkunde von Judeich u. Nitsche. B. II. S. 381.

die Käfer am Leben und entfernte sie. Im Frühling und Sommer 1897 beobachtete ich diese Föhre, bemerkte aber kein Ausschlüpfen neuer Käfer.

Nach einiger Zeit entrindete ich sie vom Gipfel bis zum Fuß. Die Pflanze war noch am Leben und gesund und war in diesem Jahr, trotz des Muslinsacks noch gewachsen. Hier und dort waren an ihr Rüsselstiche zu sehen, die vom Fraß der piniphilus herrührten, die vom 13. Juli bis 8. Oktober 1896 an ihr angesetzt waren, und an der abgestreiften Rinde gaben die entfärbten Splintflecken hie und da Zeugniß des Käferfraßes. Jedoch fand sich keine Spur von Eiablage.

Föhrenstück No. 2.

Am 14. Juli parafinirte ich wieder ein Stück Föhrenholz, brachte es in einem Sack unter und setzte zwischen 14. und 25 Juli 1896 zwölf piniphilus daran. Lebende Käfer wurden am 3. Oktober 1896 entfernt.

Aus diesem Stück kamen keine neuen Käfer aus. Man sah, wie bei den zwei vorhergehenden Versuchen, viele Fraßspuren aber keine Eiablage.

Dies schien mir eine Bestätigung dessen, was ich schon bei notatus vermuthet hatte, daß nämlich die Käfer, die vom späten Juli an ausschlüpfen, im gleichen Jahr nicht zur Vermehrung kommen.

Versuchsföhre No. 2.

Am 12. Oktober 1896 verwahrte ich abermals eine im Topf befindliche Föhre in einem Muslin-Ueberzug und setzte 13 piniphilus, alle von der Brut, die ich im Juli erhalten hatte, daran. Da diese Pflanze größer war als die bisher verwendeten und der Muslinsack eine zu große Fläche bildete, um die Föhre unbeschadet starkem Wind auszusetzen, versenkte ich den Topf bis zum Rand in einem kleinen Glashaus des Botanischen Gartens. Die Thür desselben blieb stets offen und ausgenommen des Schutzes des umgebenden Glases, das auch an vielen Stellen gebrochen war, waren die Witterungsverhältnisse die gleichen wie im Freien. Man kann mit Sicherheit annehmen, daß im Oktober und bis zum nächsten Jahr keine Eier abgelegt wurden. In der Erde des Topfes und unter dem Moos, das ich zu diesem Zweck aufgelegt hatte, überwinterten die Käfer von 1896 auf 1897.

Als ich am 2. April 1897 nachsah, bemerkte ich einige von ihnen wie sie an der Pflanze fraßen und daß also wenigstens für Einige das Ueberwintern beendet war.

Ich begoß die Föhre, die wohl am Leben war, aber nicht austrieb, von Zeit zu Zeit während des Sommers 1897. Am 21. Juni desselben Jahres las ich die lebenden piniphilus davon ab und setzte sie an neues Material.

Im September krochen die ersten Käfer der neuen Brut aus dieser Föhre No. 2. aus. Die Fluglöcher befanden sich am obersten dünnen Theil des Hauptstammes. Am 1. und am 20. Oktober schlüpfte abermals je ein Käfer aus. Diesen letzten hatte ich am 7. Oktober bemerkt, wie er in seiner Wiege tief im Holz lag, als reifer aber noch sehr hell gefärbter Käfer.

Damit ist also die Theorie der zweijährigen Generation entkräftet.

Da Föhre Nr. 2 niemals sonderlich gesund war, so brachte ich von April an ab und zu parafinirte Klötze von Pinus sylvestris bei ihr unter, um den piniphilus von Föhre Nr. 2 noch anderes Brutmaterial zu bieten.

Die Aufzeichnungen über diese Föhrenklötze lauten folgendermaßen:

Föhren-klotz	Beschreibung desselben	Wie lange lebenden piniphilus ausgesetzt	Beweise der Eiablage
A.	49 cm lang 7,6 cm i. Durchmesser	2. April bis 5. Mai 1897	Am 29. Dezember 1897 löste ich die ganze Rinde des Klotzes ab und fand im Ganzen 15 Larven. 7 von ihnen lagen in Wiegen tief im Holz, 3 in weniger tief liegenden Wiegen und 2 schienen erst im Beginn, ihre Wiegen auszunagen. Die letzten 2 Larven waren kleiner und noch nicht so weit, Wiegen zu bilden.
B.	62 cm lang 6 cm i. Durchmesser	5. Mai bis 5. Juni 1897	Entrindet am 29. Dezember 1897, wobei eine Larve in der Wiege vorgefunden wurde.
C.	67 cm lang 4 cm i. Durchmesser	5. Juni bis 21. Juni 1897	Entrindet am 29. Dezember 1897, wobei 12 Wiegen vorgefunden wurden, deren jede eine voll ausgewachsene Larve enthielt.

Eine tabellarische Aufzeichnung der Föhren, welche mir successive bei den piniphilus-Versuchen dienten, soll weiterhin die Folge der Eiablage beweisen.

Nummer der Versuchsföhre	Wie lange die Käfer an der Föhre blieben	Beweise der Eiablage
Föhre Nr. 2	bis 21. Juni	Neue Brut im September ausgeschlüpft
Föhre Nr. 3	21. Juni bis 7. Juli	Bei Entrindung am 29. Dezember fand ich Larven in Wiegen. (Es war eine etwas kränkelnde Pflanze gewesen.)
Föhre Nr. 4	7. Juli bis 28. Juli	Am 4. Dezember 1897 wurden Larven in Wiegen gefunden.
Föhre Nr. 5	28. Juli bis 28. August	Bei Entrinden wurden Larvengänge gefunden. Beim Uebertragen der Käfer auf neues Material am 28. August waren 2 in Copulation fest verbunden.
Föhre Nr. 6	28. August bis 2. October	Kein Anzeichen von Eiablage.
Föhre Nr. 7	2. October	An dieser Föhre haben die überlebenden piniphilus als Imagines überwintert, die im November am Beginn der Ueberwinterung 15 bis 16 Monate alt gewesen waren.*)

So ähnelt also Pissodes piniphilus dem P. notatus in seinem langen Leben als Imago und in der fortgesetzten Eiablage.

*) Diese Imagines überwinterten zum zweiten Mal, erschienen im März 1898 wieder und sind nun 21—22 Monate alt.

Allgemeine Schlußfolgerungen.

1. Die Pissodes-Arten haben ein bemerkenswerth langes Leben im Imaginalzustand.

Dasselbe ist für beide Geschlechter gültig.

2. Copulation und Eiablage sind kein einzelner Vorgang, der erfüllt, das Leben des Individiums beschließt, sondern derselbe kann oftmals wiederholt werden.

Dieselben Individuen, die sich in einer Saison gepaart und dann gebrütet hatten, können nach Ueberwinterung sich noch in einer nächsten Saison fortpflanzen.

3. Die Ueberwinterung findet statt in den Monaten November bis Ende März oder April, je nach dem Charakter der Jahreszeit (früher oder später).

4. Die Eiablage findet statt in allen Monaten von April (bei sehr günstigen Witterungsverhältnissen sogar schon Ende März) bis inclusive September.

5. Da reife Käfer während der ganzen Periode angetroffen werden können, verliert die Zeitlänge der individuellen Entwicklung etwas von der Bedeutung für Präventivmaßregeln, die sie bis nun gehabt hat, indem die Annahme einer besondern begrenzten Flugzeit widerlegt ist, und man dadurch auch nicht mehr das Augenmerk nur auf bestimmte und begrenzte Schwärmperioden richten darf.

6. Wenn wir jedoch nur einen Cyclus ins Auge fassen und zwar die frühstgelegten Eier dieses Cyclus, so ist die Generation typisch eine einjährige.

7. Es können jedoch 3 Generationen in 2 Jahren statt haben.

8. Da die im Sommer aus Eiern desselbeu Jahres ausschlüpfenden ersten Imagines nicht sofort zu einer erfolgreichen Fortpflanzung gelangen, sondern zur Reife einiger Zeit bedürfen, unter Umständen, je nach Wetter und Temperatur, ein ganzes Jahr, so besteht geringe Wahrscheinlichkeit, daß in einem Kalenderjahr 2 Generationen in directer Abstammung (Eltern und Kinder) entstehen können.

Durch diese Schlüsse und die Kenntnisse, die ich durch Zucht und Beobachtung der Speeies erlangte, kam ich zu Folgendem:

Präventiv- und Remedial-Maßregeln.

Das Hauptmittel, das der Forstmann hat, wenn diese Verheerungen einmal da sind, ist das Legen von Fangbäumen oder Lock-Stämmen. Dies sind kränkliche Pflanzen oder Bäume, die man in der Pflanzung oder der Baumschule hie und da stehen läßt; es können auch Pflanzen zu diesem Zweck künstlich geschwächt werden; oder kann ein älterer Baum umgehaut und liegen gelassen werden, um als Brutplatz zu dienen. In Rücksicht auf das lange

Leben und die fortgesetzte Eiablage müssen solche Fangbäume das ganze Jahr hindurch von März bis October gelegt und von Zeit zu Zeit untersucht und erneuert werden. Dieselben müssen entrindet oder entfernt werden, bevor noch die sie enthaltende Brut zur Reife gelangt ist, und solche im Larven- oder Puppenzustand zerstört werden. Meine Erfahrungen lehrten mich, daß, wo reife Larven Licht und Wetter ausgesetzt werden, indem sie ihrer Wiegendecke beraubt sind, dieselben selten ihre Entwicklung vollenden, doch ist es sicherer, ihnen die Gelegenheit hiezu nicht zu geben. Wo man entrindete Stämme nicht entfernt, muß besondere Sorge darauf verwandt werden, daß tief im Holz liegende Puppenwiegen nicht übersehen, sondern deren Inhalt zerstört wird. Da der Käfer auch in dünnen Zweigen brütet, so müssen auch diese, wenn nicht entfernt und verbrannt, so doch der Vernichtung eingeschlossener Larven und Puppen wegen gespalten werden. Ihr Nachgeben auf Druck hie und da, wird ein Zeichen sein, wo sie ausgehöhlt sind.

Ich weiß aus meinen Experimenten, daß, wo notatus in Masse auftritt (und in solchen Fällen werden auch vollkommen gesunde Pflanzen angegriffen werden und unterliegen) das Absammeln der Imagines sehr dienlich sein wird. Diese Maßregel würde sich besonders für Kulturen von bestem Erfolg erweisen. Es müßte freilich das Suchen der Käfer wegen deren angepaßter Färbung mit großer Genauigkeit geschehen, doch sind beliebte Plätze unter den Astquirlen, an den Nadelscheiden und zwischen den Knospen. Ich habe darauf hingewiesen, daß alte Imagines durch viele Monate hindurch gefunden werden können, und während derselben Zeit neue ausschlüpfen, daß jedoch der Eintritt des Winters gleichsam eine Periodicität im Erscheinen der Käfer veranlaßt. Das Sammeln wird also wahrscheinlich im Frühjahr am erfolgreichsten sein, wenn die überwinterten Käfer und die Erstausgeschlüpften sich vermehren wollen und ebenso von August an, wo die Meisten ausschlüpfen.

Wo die Thiere noch nicht Fuß gefaßt haben, wird ein rechtzeitiges und ergiebiges Entwurzeln aller unterdrückten oder kränklichen Föhren völlig ausreichend sein, um einen schädigenden Angriff zu verhüten.

Als Anzeichen eines wahrzunehmenden Anfalls nenne ich:

a) Die perlartigen Harztröpfchen, die aus den Wunden der Rinde steigen.

b) Der Verfall der Pflanze mit Röthen der Nadeln.

c) Die kleinen Rüsselstiche.

d) Abgebrochene Zweige.

Auf späteren Stufen vor dem Ausschlüpfen:

e) Wenn man die Finger über die Rinde gleiten läßt, wo solche jung und glatt ist, kann man kleine Erhabenheiten fühlen, dieselben auch wohl sehen Wenn man in diese einen Einschnitt macht, findet man, daß die Erhöhungen jene Stellen bezeichnen, an denen ein Larvengang oder eine Puppenwiege liegt.

Eine natürliche Hilfe, um dem Anwachsen des Schadens Einhalt zu thun, wird von parasitären Insecten und von Vögeln zu erwarten sein.

Ich habe von notatus, piniphilus und hercyniae viele Ichneumoniden erzogen und habe den Stamm einer Weißtanne vom Specht über und über verhackt gefunden, der dadurch die Larven und Puppen von Pissodes piceae erlangte.

Zum Schluß möchte ich noch meinen Dank aussprechen gegen meinen Lehrer Professor Pauly für manche Ermuthigung und Materialzuwendung und Bayley Balfour, Professor an der Universität zu Edinburg, der mir einen Theil des kgl. botanischen Gartens in liebenswürdigster Weise für meine Versuche zur Disposition gestellt hat.

Corrigenda.

In der Mac Dougall'schen Abhandlung 162 Zeile 20 von oben soll der Satz von „aber . . . . können" ersetzt werden durch: aber ich glaube bestimmt, daß reife Käfer in jedem Monat der warmen Jahreszeit erscheinen und brüten können.

Seite 163 Zeile 8 v. o. soll es heißen „Studien" statt „Versuche".

Seite 171 Zeile 17 v. o. ist der eingeklammerte Satz zu streichen.

Seite 171 Zeile 16 v. u. soll es heißen „Entwicklungszustand" statt „Größe."

Nachschrift zu den Nüßlin'schen und Mac Dougall'schen Arbeiten über Pissodes-Entwicklung

von Professor Dr. A. Pauly (München).

Durch die beiden schönen Arbeiten der im Titel genannten Autoren, von denen die erstere im Dezember-Heft 1897 dieser Zeitschrift erschienen ist, haben unsere Kenntnisse von der Pissodes-Biologie eine höchst erfreuliche Klärung und Erweiterung erfahren, und hat die experimentelle Biologie, welche in der Forstzoologie noch immer nicht genug in Anwendung gebracht wird, wieder einmal eine glänzende Probe ihres Werthes geliefert. Neben den interessanten Resultaten, in welchen beide Arbeiten sich durch ihre Uebereinstimmung bekräftigen, haben sie uns auch eine Verbesserung der Zuchtmethode eingetragen, und es wird wohl allgemein anerkannt werden, daß das von Mac Dougall eingeschlagene Zuchtverfahren, in dem Bestreben die Naturverhältnisse nachzuahmen, von allen Methoden das Vollkommenste leistet. Während meine „Sackmethode" zur Zucht solcher Thiere brauchbar bleibt, welche, wie die Borkenkäfer, sich zum Absetzen ihrer Brut unter die Rinde begeben, oder deren Imaginalleben von kurzer Dauer ist, zeigt sie für Pissodes-Versuche den Nachtheil, daß den ausgesetzten Mutterkäfern nicht die natürlichen Lebensbedingungen gegeben werden. Aus welchem Grunde meine Versuchsthiere*) eines so frühen Todes starben, muß ich dahingestellt sein lassen, da kein Anzeichen dafür vorliegt, daß die Unzuträglichkeit der eingeschlossenen Luft in den Säcken Schuld daran trage, wie Prof. Nüßlin annimmt, denn ebensogut könnte

*) Siehe A. Pauly: Ueber einen Zuchtversuch mit dem kleinen braunen Rüsselkäfer, Pissodes notatus F. in „Forstl. naturw. Zeitschr. 1892. Januarheft.

man eine zu starke Besonnung dafür in Anspruch nehmen oder Mangel an, richtigem Futter ꝛc. Jedoch dadurch, daß bei meiner Methode die Brut im Freien gehalten wurde und den natürlichen Witterungsverhältnissen ausgesetzt blieb, bot meine Methode wiederum den Vorzug vor der Nüßlin'schen, daß bei ihr die Entwicklungsdauer vom Ei bis zum Käfer den in der Natur beobachteten Verhältnissen näher kam. Wenn die Brut, wie das bei Professor Nüßlins Versuchen der Fall war, im Zimmer gehalten wird, entgeht sie einer Anzahl von Momenten, welche die Entwicklung verlangsamen, nämlich stärkeren negativen Temperaturschwankungen des Tages und vor Allem dem bedeutenden Sinken der Temperatur während der Nacht, sowie dem hemmenden Einfluß andauernder Nässe in Folge Regenwetters. Prof. Nüßlin theilt darüber nichts mit, ob er dem retardierenden Moment der Temperaturerniedrigung durch Offenhalten der Fenster Einfluß gewährt habe oder nicht. Nach meinen Beobachtungen bei Versuchen in Zimmern mit geschlossenen Fenstern, bewegen sich die Temperaturschwankungen in einem solchen Raum iu sehr engen Grenzen vielleicht läßt sich auf diesen Umstand, zu einem Theil wenigstens, die Thatsache zurückführen, daß Prof. Nüßlein bei seinen Versuchsthieren kürzere Entwicklungszeiten feststellen konnte, als Mac Dougall in Edinburg und ich in München, die wir übereinstimmende Entwicklungszeiten constatirten. Anderenfalls wird wohl das milderc Klima Karlsruhe's fördernd auf die Entwicklung gewirkt haben.

Die Verbesserung, welche Prof. Nüßlin an der Methode der Pissodes-Zucht vornahm, hat ihm das werthvolle Ergebniß eingetragen die Langlebigkeit der Pissodes-Imagines nachgewiesen zu haben, welche einen so wichtigen Bestandtheil ihrer Biologie bildet. Professor Mac Dougall jedoch, welchem es durch sein Verfahren gelungen ist, den Käfern normale Ueberwinterungsbedingungen zu bieten, hat dieses Ergebniß zu überraschender Ausdehnung erweitert, indem er ein Pissodes ♂ über 3 Winter lebend hinwegbrachte.

Die merkwürdige, von Nüßlin, Mac Dougall und mir constatirte Thatsache, daß Spätsommerkäfer im Jahr ihrer Geburt keine Brut mehr absetzen, empfing ihre nächste Erklärung durch den interessanten anatomischen Nachweis der langanhaltenden Unreife der Geschlechtswerkzeuge, welchen Prof. Nüßlin für die Pissodes-Arten erbrachte. Dieser Nachweis wird wohl eines Tages auch für Borkenkäfer geliefert werden, bei welchen ich häufig constatiren konnte, daß sie im Spätsommer angesetzt, sich zwar unter die Rinde bohrten, jedoch dort unregelmäßige Gänge fertigten, in welchen sie, ohne Eier abzusetzen, überwinterten.

Es läßt sich aus den zwei werthvollen Arbeiten von Nüßlin und Mac Dougall auch die Erkenntniß schöpfen, daß es nicht von Ueberfluß ist, wenn in der Biologie sich zwei tüchtige Forscher, unbekannt mit einander, gleichzeitig demselben Thema zuwenden, da sie außer den sich gegenseitig bekräftigenden Ergebnissen, immer auch noch besondere Resultate zu erzielen vermögen, so

daß man keine der Arbeiten vermissen möchte. Es muß auch anerkannt werden, daß zur Ausführung solcher jahrelang fortgesetzter biologischer Forschungen ein höherer Grad von Selbstlosigkeit gehört, als zu systematischen oder anatomischen Untersuchungen, da bei jenen oft das Ergebniß vieljähriger zeitraubender Arbeiten am Schlusse sich auf wenige Blätter zusammendrängen läßt.

Referate.

Et Angreb af Hylesinus piniperda von J. E. V. Boas Kopenhagen. Ein Angriff von Hylesinus piniperda. Aus dem Dänischen mit einigen Kürzungen übersetzt von Prof. Dr. K. Eckstein, Eberswalde.

(Mit 8 Abbildungen.)

„Haare Plantage" liegt in den „Alpen" auf Fünen etwa $1/2$ Meile von der Station Gelsted entfernt und besteht aus einer Mischung verschiedener Nadelhölzer; nämlich Rottanne, Kiefer, Bergkiefer, österreichische und korsikanische Kiefer. Die Bodenbeschaffenheit ist verschieden, sie wechselt stark und war bestimmend für die Auswahl der Holzarten, von denen jede einen passenden Standort gefunden. Die österreichische und korsikanische Kiefer sind es, welche gewöhnlich horstweise ausgehen und im Walde trocken und tot in größeren oder kleineren Plätzen stehen.

Diese trocknen und toten Bäume haben ein passendes Brutmaterial für Hylesinus piniperda abgegeben und das entwickelte Insekt hat sich alsbald von den Stämmen, in welchen es als Larve lebte, zu den in unmittelbarer Umgebung stehenden lebenden Kiefernbeständen begeben und in gewöhnlicher Weise die jungen Triebe ausgefressen. Da wo nur wenige eingegangene Bäume standen, hat der Angriff einen nur einigermaßen bemerkbaren Einfluß auf den umgebenden Bestand gehabt; wo aber die Anzahl der eingegangenen Stämme größer gewesen war, dergestalt, daß dort eine größere Lücke entstand, ist Hylesinus piniperda so zahlreich geworden, daß sich die Arbeit des Käfers im umgebenden Bestand im hohen Maße zeigte.

Namentlich ist dies der Fall bei der Bergkiefer. Bereits von Ferne sieht man in den Wipfeln der Bergkiefer — dieselben sind 28jährig, bei einer Höhe von 15—28 Fuß — auffallende kugelige Büschel in die Luft ragen (s. Abb. 1 S. 210); am Ende des Stammes sitzt ein solcher und außerdem tragen gewöhnlich mehr oder weniger zahlreiche Aeste derartige Büschel. Untersucht man die betreffenden Bäume genauer, so zeigt es sich, daß die Käfer ein oder zwei Jahre früher fast alle jungen Triebe angebohrt hatten. Die ausgehöhlten Triebe sind gewöhnlich später abgebrochen. An dem unteren stehen bleibenden Teil einiger Triebe hatten sich darauf Scheidenknospen entwickelt.*)

In größter Zahl entwickeln sich diese Scheidenknospen am unteren Teil der Terminaltriebe und an den Zweigen des obersten Quirls und bilden zusammen einen hexenbesenähnlichen Büschel von dichtstehenden Zweigen an der Spitze des Baumes. Diese Klumpen haben gewöhnlich einen Durchmesser von 1—2 Fuß. Die Zweige, an welchen sie hängen, bleiben häufig ziemlich kurz, da wo sie zahlreich sind, bekommt man erst eine Vorstellung davon, wenn man die Nadeln mit der Scheere abschneidet; ein vorliegender Büschel, der so behandelt wurde, bestand aus ein Paar Stiegen (à 20 Stück) solcher Zweige.**) Aehnliche Büschel können sich ferner bilden an den Enden der Aeste

*) Wenn auch die betreffenden Scheidenknospen an Bergföhren in Haare Plantage vor etwa 1—2 Jahren gebildet sind, so werden doch hin und wieder beim Nachsuchen noch die zwei Nadeln gefunden, zwischen welchen die Knospe gesessen hat.

**) Schätzungsweise; ein genaues Zählen ist unmöglich ohne die Triebe abzubrechen.



Figur 1.

genau so wie am Stammende. Die Zahl der wohlentwickelten Büschel an jedem Baum ist gewöhnlich nicht groß, an mehr freistehenden Exemplaren können sie aber sehr zahlreich werden (s. Abb. 2 S. 211). Es ist also in der Regel nur die Minderzahl der von Hylesinus piniperda befallenen Zweige eines Stammes, welche sich zu solchen Hexenbesen entwickelt, denn es bilden sich im allgemeinen nur wenige oder keine Scheidenknospen. Untersucht man eine einzelne Bergkiefer von der Wurzel bis zur Spitze, so erhält man folgendes Bild: Unten sieht man gleichsam eine andere Bergkiefer von demselben Alter, welche im Schluß gestanden hat, mit toten nadellosen Zweigen, welche von Insekten gänzlich unbeschädigt sind, aber höher sieht man demnächst lange nadellose Zweige, alle abgebrochen, mit Seitenzweigen, welche gleichfalls abgebrochen sind, und überall das untere Ende eines Insektenfraßganges zeigen; nur hier und da ist ein Ersatzzweig, oder kleine Gruppen von solchen; erst gegen die Spitzen treten einige Hexenbesen auf. Bisweilen hat der Baum nicht die Kraft gehabt einen solchen auszubilden so daß auch die



Figur 2.

Spitze nackt und nadellos dasteht (s. Abb. S. 212) Als ich im April 1897 zuerst besagten Bestand, „Haare Plantage“, besuchte, war meine Aufmerksamkeit ausschließlich auf die merkwürdigen Gestalten der Bergkiefer gerichtet. Gelegentlich eines Besuches im Monat Juni bemerkte ich, daß auch die Kiefern unter dem Angriff des Hylesinus gelitten hatten. Aber die Wirkung desselben war eine andere. Manche der Kiefern hatten auch zahlreiche Ersatztriebe an den Spitzen entwickelt aber *keine* Büschel, vielmehr waren die neuen Triebe dünn, gestreckter und weniger zahlreich, so daß das Bild sehr abweichend war von dem gewöhnlichen Aussehen; wohl waren die Spitzen grün, aber von einem so auffallenden Vorkommen, wie bei der Bergkiefer war hier nicht die Rede. Etwas ähnliches, wenn auch nicht so dichte und volle Büschel kennen zu lernen, fand ich jedoch später Gelegenheit. Herr Forstkandidat *Bramsen*, welchem ich meine Beobachtungen an den Kiefern in „Haare Plantage“ mitteilte, sandte mir nämlich einige Zeit später die Spitzen von drei Kiefern von „Sandmarksplantagen“ bei „Tybrind“ an welchen sich thatsächlich derartige Büschel fanden. Es sind recht kräftige Triebe, welche sich herabbiegen, und ich bin geneigt anzunehmen, daß in Folge eines bessern Gesundheitszustandes mehr Zweige zur Entwicklung kamen und die Büschel deutlich wurden. Es sei hier übrigens bemerkt, daß einige Bergkiefern mit längeren Ersatzzweigen und lockererer Büschelbildung sich dem Aussehen der Kiefer näheren. In „Haare Plantage“ gab es auch einige Bergkiefern, welche ähnlich der Kiefer bis in die Spitzen kahl waren und nicht die Kraft gehabt hatten Ersatztriebe zu bilden. Der Schaden war an den Kiefern schwerlich geringer als an den Bergkiefern.

Daß die so schwer angegriffenen Bergkiefern in „Haare Plantage“ nur einen geringen Zuwachs haben konnten, ist selbstverständlich. Dies zeigte sich auch bei Betrachtung der Stämme auf Querschnitten. Die letzten Jahrringe sind sehr schmal, ein Teil konnte nur mit Hilfe des Mikroskops nachgewiesen werden.



Figur 3.

Soweit ich unterscheiden kann — es ist nämlich nicht ganz bestimmt zu sehen, in welchem Jahr der Zweig am stärksten angegriffen wurde — ist der Zuwachs im Angriffsjahre kaum wesentlich verringert, aber in dem folgenden Jahr sehr stark.

Bis jetzt hat dort kein weiterer Hylesinen-Angriff statt gefunden und die Bäume haben somit Frieden. Ihre Gestalt wird sich daher natürlich nach und nach verändern, die Büschel werden in einigen Jahren verschwinden, die Bäume werden vielleicht wieder einen einigermaßen normalen, wenn auch wohl schwerlich einen hervorragenden Wuchs zeigen. Auf welche Weise die Bergkiefern sich ausbilden werden, ist sehr schwer vorauszusehen. Manche werden freilich Zwiesel bilden oder vielstämmig werden, und nur die kleinere Anzahl wird einen geraden Stamm bekommen, denn nur hier und dort nimmt ein einzelner Trieb die Führung und setzt allein das Längswachstum fort.

Wenn ich oben etwas ausführlicher bei dem Angriff des Hylesinus piniperda im „Haare Plantage" verweilt habe, geschah es nicht nur, weil der Angriff mir außerordentlich lehrreich vorkam, sondern auch, weil er zum Teil von der üblichen Darstellung abwich, welche stets den Zweck hat zu zeigen, daß die Zweige nach dem Angriff der Hyl. piniperda das Aussehen haben, als ob sie beschnitten wären, auch sagt man, daß die befallenen Stämme fast wie Cypressen erscheinen oder wie beschnittene Taxusbäume. Von etwas der artigem aber war in dem beschriebenen Fall durchaus nicht die Rede. Dagegen werden die charakteristischen, von mir beobachteten hexenbesenartigen Büschel entweder gar nicht oder nur vorübergehend (Ratzeburg, Forstinsekten 2. Aufl. I. p. 213, Altum Forstzoologie 2. Aufl. III, 1. p. 257) erwähnt, was augenscheinlich darauf beruht, daß sie allein bei der Bergkiefer besonders deutlich hervortreten, während es das gewöhnliche Verhalten der Kiefer ist, welches allgemein der Darstellung zu Grund gelegt wird.

Bericht über die 41. Versammlung des Sächsischen Forstvereins gehalten zu Olbanhau am 21.—25. Juli 1896.

Erster Verhandlungstag (22. Juni). Vorsitzender: Kgl. Oberforstmeister Täger-Schwarzenberg. Eröffnung der Versammlung durch denselben. Begrüßen derselben seitens des Gemeindevorstandes von Olbanhau, Rechtsanwalt Gessing und der Vertreter des Böhmischen, Schlesischen u. Mährisch-Schlesischen Forstvereins: Forstmstr. Böhm-Neubistritz, Obf. Märker-Kohlfurt u. Fmstr. Hrdlicka-Raitz. Mitteilung von Registranden-eingängen seitens des Geschäftsführers Obf. Wilsdorf.

1. Verhandlungsgegenstand: Der forstliche Betriebsunfall. Referent: Forstassessor Müller-Dresden. Die Mitteilungen sollen sich beschränken auf die die Forstverwaltungsbeamten besonders interessierenden Fragen:

a) Die Abgrenzung des Begriffs Forstwirtschaftsbetrieb

b) Die Frage der Unfallverhütung in dem sächsischen Staatsforstbetriebe.

Ad 1) Ref. berichtet über verschiedene Entscheidungen in Bezug auf die Präzisierung des Begriffs Forstwirtschaftsbetrieb, vor allem über die Entsch. des R. V. A. v. 4. I. 1893, wonach der Forstbesitzer grundsätzlich als Unternehmer derjenigen Arbeiten anzusehen ist, welche sich innerhalb der forstwirtschaftlichen Betriebsstätten beim Fällen, Bewaldrechten und Rücken (Abfahren) des Holzes bis zur Waldesgrenze, eventuell bis an einen öffentlichen Fahrweg oder bis an einen „für Lastfuhrwerke praktikablen Privatweg" vollziehen, wonach also der gesammte Holzabfuhrbetrieb in den obigen Begriff einbezogen wird. Ref. gibt zwar zu, daß die Begründung dieser Rechtsprechung, — welche besonders auf die Gefahren hinweist, welche der Abfuhre auf unebenem Waldboden und schlechten Waldwegen erwachsen und dadurch „der Forstwirtschaft eigentümlich" seien, einer gewissen Logik nicht entbehrt, findet aber das allgemeine Befremden der Forstbeamten über diese Begriffserweiterung gerechtfertigt und weist auf die gegenteilige Entscheidung des K. Bayr. L. V. A. v. 12. Okt. 1892 hin, wonach die Holzabfuhre „ein selbständiger Bestandteil der Geschäftsgebahrung des Erwerbes" ist. Diese Meinungsverschiedenheit führte aber zu Unzuträglichkeiten, welche 1893 den Reichskanzler veranlaßten, eine Äußerung der Landesregierungen herbeizuführen. Wahrscheinlich haben sich die Mehrzahl derselben zu Gunsten der Rechtsprechung der Bayr. L. V. A. ausgesprochen, wie es auch vom Königr. Sachsen aus geschehen ist, welches sich bisher der Rechtsprechung des Reichs-V.-A. angeschlossen hat, „um die Unzuträglichkeiten zu vermeiden, die sich aus einer Verschiedenheit der Rechtsprechung ergeben würde". Ein Wandel sei jedoch noch nicht eingetreten. Von 1892—1895 wurden der Sächs. Staatsforstverwaltung 43 derartige Unfälle zur Entschädigung mit 8618,09 M. zugewiesen. — Im weiteren bringt Ref. noch eine Anzahl Entscheidungen, welche Unfälle bei weiterer Bearbeitung des Holzes seitens des Käufers, aber im Walde, betreffen, z. B. beim Entrinden, Zerschneiden der Stämme u. s. w. Obwohl diese Arbeiten alle auf Rechnung des Käufers erfolgen, dieser daher nach § 13, 2 des Ges. v. 5. V. 1886 als Unternehmer anzusehen wäre, richten sich die Entscheidungen zumeist danach, ob der Forstbesitzer, wenn auch nur teilweise, ein Interesse an der Arbeit hat.

Weitere Entscheidungen, Unfälle bei Waldnebennutzungen betr., lassen den Grundsatz erkennen, daß das gegen eine Gebühr eingeräumte Recht auf eine Nutzung als außerhalb des Forstwirtschaftsbetriebes liegend anzusehen ist, sobald damit nicht ein wirtschaftlicher Vorteil, sondern nur eine Unterstützung ärmerer Bevölkerungsschichten bezweckt wird. — Unfälle auf dem Weg von und zur Arbeitsstätte gelten als Betriebsunfälle, wenn der Unfall innerhalb des Forst-

reviers oder auch außerhalb desselben durch das mitgeführte Arbeitsgerät veranlaßt wurde oder wenn der Arbeiter einen besonderen gefahrvollen Weg benutzen mußte.

Ad. 2.) Die Frage der Unfallverhütung will Ref. nach den verschiedenen dem Betriebe zuzuzählenden Arbeiten verschieden beantwortet wissen. Für die beim Fuhrwesen beschäftigten Arbeiter, sei es nun Holzabfuhre oder Regie-Verkehrswesen (Fuhren bei Forstverbesserungen, Walzen der Wege, Schneepflug, Förderbahnen zc.) würde die Erweiterung der das Fuhrwesen betreffenden polizeilichen Vorschriften genügen. Dem Revierverwalter sei die Herstellung von möglichst viel „für Lastfuhrwerk praktikablen Wegen“ zu empfehlen. Von den forstwirthschaftlichen Handarbeitern scheidet Ref. die nicht im Lohnverhältnis zur Forstverwaltung stehenden aus, da es sich hier meist um Handarbeiten einfachster Art handelt (Gras- und Steinnutzung, Läuterung, aber auch Stockrodung), ebenso den weitaus größten Teil der nichtständigen Lohnarbeiter, da es sich auch bei diesen meist um gefahrlose Arbeiten handelt (Kulturarbeiten, Wegeausbesserungen, Schneeauswerfen, Kultur- und Bestandspflege, Insektenvertilgung zc.) Er verbleiben also nur die eigentlichen „Waldarbeiter“, die verpflichteten ständigen und eine kleine Anzahl nichtständiger, zusammen im Sächs. Staatsforstbetrieb etwa 4500 Arbeiter, für welche Ref. den Erlaß von Unfallverhütungsvorschriften empfiehlt. Bei diesen Arbeitern ist fast stets Unfallursache die Gefährlichkeit des Betriebes an sich in Verbindung mit mangelhaften Eigenschaften des Arbeiters. An der Hand von Tabellen weist Ref. nach, daß die Terrainverhältnisse, die klimatischen und Bestockungsverhältnisse, sowie der Intensitätsgrad des Wirtschaftsbetriebs die Unfallzahl beeinflussen, daß diese wächst mit dem Lebensalter und der Verminderung der körperlichen Gewandtheit und daß die Folgen der Verletzungen an Schwere zunehmen mit der Abnahme der Regenerierungsfähigkeit.

Die Forstverwaltung solle an der Unfallverhütung mittelbar mitwirken durch gute Auswahl der Arbeiter, zweckmäßige örtliche und zeitliche Verteilung der Arbeiten und Arbeiter, bez. Unterlassen bestimmter Arbeiten, Überwachung, Belehrung und event. Bestrafung. Die unmittelbare Unfallverhütung aber liege in den Waldarbeitern selbst. Ihnen müssen Unfallverhütungsvorschriften gegeben werden, die aber nicht ihren Wert in der Strenge ihrer Handhabung suchen, sondern in ihrer belehrenden und erzieherischen Wirkung; auch dürfen sie sich nicht in's Kleinliche verlieren, sondern auf die Person des Arbeiters und die wichtigsten und häufigsten Arbeiten beschränkt werden. Ref. giebt eine Reihe solcher Vorschriften in 24 Punkten, welche des beschränkten Raumes wegen nicht einzeln aufgeführt werden können; sie decken sich in vielem mit den Normalvorschriften der Reichs-V.-A. — Anhangsweise giebt Ref. noch in 7 Tabellen eine interessante Statistik der bisher von der Forstkasse gezahlten Entschädigungen. —

Obf. Francke-Fischbach wünscht, daß den Revierverwaltern die Entscheidungen des R.-V.-A. mitgeteilt werden.

Obf. Klette-Bärenfeld glaubt, daß nach seiner Erfahrung es nicht schwer sein könne, daß für die forstfiskalischen Arbeiter ein höherer Jahresverdienst als der des durchschnittlichen Tagelohns gewöhnlicher Handarbeiter von den Behörden eingestellt werde, wenn von den Revierverwaltungen die nötige Anregung gegeben würde.

2. Verhandlungsgegenstand: Der Prozessionsspinner. Ref.: Prof. Dr. Nitzsche-Tharandt. Die Prozessionen erfolgen mit größter Regelmäßigkeit, entweder im „Gänsemarsch“ oder zu zweien, geführt von einem Leittier; nur bei Massenwanderungen fände man Abweichungen hievon, Anhäufungen kolossaler Raupenmengen. Es gibt drei forstlich wichtige Arten: Der Eichen-, der Kiefern- und der Pinienprozessionsspinner (besser südlicher Kiefernprozessionsspinner). Der Verbreitungsbezirk der ersten ist West- und Mitteleuropa, des zweiten Nordwesteuropa, des dritten Südeuropa. Die beiden Kiefernarten tragen eine Art Hahnenkamm auf der Stirn,

welche der Laubholzart fehlt. Die Weibchen aller 3 Arten tragen am Hinterteil „eine Tournure“ aus „Eideckschuppen“. An der Form dieser Schuppen sind sie leicht zu unterscheiden. Der Eichen-Pr.-Sp. hat kleine langgestreckte, braune Schuppen, der Kiefern-Pr.-Sp. dagegen große schaufelförmige mit dunkler Endbinde, der Pinien-Pr.-Sp. noch weit größere, aber mehr abgerundete, ohne dunkle Binde. Mit diesen Schuppen werden die wieder ganz verschiedenartig abgelegten Eier eingedeckt. Der Eichen-Pr.-Sp. legt sie in Form eines länglichen Sechsecks an die Eichenrinde und bedeckt sie mit einem mit den Schuppen vermischten Kitt von der braunen Farbe der Eichenrinde; die Kiefern- und Pinien-Pr.-Sp. legen sie walzenartig um ein Nadelpaar und decken sie dachziegelartig ein; bei ersteren sieht diese Walze aus. wie ein brauner Rohrkolben, bei letzteren weiß; bei ersteren weist die spitze Basis der Schuppen stets nach der Nadelspitze, bei letzteren umgekehrt. Die Eichenraupe ist ferner hell, die Pinienraupe deutlich zweifarbig, oben stahlblau, unten hellgrau, die Kiefernraupe steht zwischen beiden, ist aber leicht an der außerordentlich langen, greisen Behaarung zu erkennen. Auch die Biologie aller drei Arten ist verschieden. Der Eichenspinner fliegt im August, Anfang September, die Eier überwintern, die Raupen fressen vom Laubausbruch bis Mitte Juli, bauen an Stämmen und starken Ästen große braungraue Nester, in die sie sich bei Hitze, zur Häutung und Verpuppung zurückziehen. Der Pinienspinner fliegt im Juni, die Raupen schlüpfen im August aus, fressen im Herbst und überwintern in weißen Gespinnstnestern an den äußeren Zweigen; nach nochmaligem Fraß im Frühjahr verpuppen sie sich in der Bodendecke. Der Kiefern-Pr.-Sp. fliegt im Mai, die Raupe frißt im Sommer und überwintert als Puppe in der Bodendecke.

Die forstliche Bedeutung sei vielfach überschätzt worden, am schädlichsten sei die Pinienart. Gegen unsere 2 Arten empfehle sich bei starkem Auftreten Überstreichen der Prozessionen mit Leim und Verbrennen mit leichten Fackeln (dünne Stange am Ende mit Werg umwickelt und in Petroleum getaucht.)

Sehr unangenehm werden die Prozessionsspinner durch die „Giftigkeit“ ihrer Raupen. Ref. glaubt nicht, daß der Hautausschlag chemisch durch die großen Haare, sondern vielmehr, daß er mechanisch durch die kleinen auf den Spiegeln stehenden Haare hervorgerufen werde. Die großen Zellen, auf welchen erstere stehen, seien wahrscheinlich keine Drüsenzellen, sondern nur die Matrix-Zellen. Jede erwachsene Eichenprozessionsraupe trage 8 „Spiegel“ von 12 qmm. Größe und nach den Messungen des Ref. kommen pro qmm. 60000, pro Spiegel also rund 700000 Haare. Bei jeder Häutung zerstäuben dieselben, bringen in die Haut von Mensch und Tier und bleiben in derselben wegen ihrer Widerhaken stecken. Zubinden der Ärmel, Verhüllen von Kopf und Hals und Bestreichen aller ungeschützten Körperteile mit Öl seien als Vorbeugungsmittel zu empfehlen. Salmiak nütze nichts.

Im Anschluß an seinen Vortrag bittet Ref., ihm Geweihe mit Nebenstangen leihweise zur Verfügung zu stellen, da er hierüber eine Publikation vorhabe.

Der Vorsitzende und Obf. Schleinitz bringen eine kurze Mitteilung über das Auftreten einer Metallites-Art, besonders auf Neudorfer Revier, wo 3jährige Bestände bis 80% ziemlich kahl gefressen wurden. Sie schlugen zwar wieder aus, gingen aber später ein. Nachträglich wird der Schädling als Met. atomarius Oliv. bestimmt.

3. Verhandlungsgegenstand: Was kann der Forstmann zur Erhaltung der Schönheit des Waldes thun und inwieweit kann er Schönheitsrücksichten beim Wirtschaftsbetriebe maßgebend sein lassen? Referent: Obf. Bruhm-Dittersbach.

Schönheitsrücksichten seien auszuschließen bei Entwerfung der Waldeinteilung, des Hauptwegnetzes, Wahl der Hauptholzarten und Umtriebsbestimmung. Größere Luxuswälder, deren Erhaltung Pflicht des Staates ist, sind auszuschließen. An dem Waldbesucher leicht zugänglichen Punkten sind ältere, schöngeformte Bäume und solche, welche an bestimmte Begebenheiten erinnern, überzuhalten. Mischbestände sind in gewissen Grenzen zu empfehlen, besonders die Einmischung der Buche in Fichtenbestände. Einsäumung der Bestände mit mehreren Reihen Lärchen oder Laubhölzern verdienen Beachtung. Die Erschließung verborgener Waldschönheiten, Schluchten und Aussichtspunkten durch Steige, Durchhauen und Offenhalten schmaler Aussichtslinien ist zu gestatten, nicht dagegen Köpfen und Stutzen der die Aussicht hindernden Bäume. Besonderen Reiz bieten vom Wald umschlossene Wiesen und Teiche. Das tierische Leben im Walde muß geschützt werden; Nistkästen sind auszuhängen. Ein mäßiger Wildstand muß erhalten bleiben. Gegen rohe und zerstörungssüchtige Elemente im Publikum sei ein genügendes Schutzpersonal notwendig und ein gutes Forstpolizeigesetz, womöglich mit Prügelstrafe.

Ratsförster Schier spricht des längeren zum selben Thema, ohne aber andere Gesichtspunkte zu bringen, als der Ref.

Obf. Ranfft-Hirschsprung: In reinen Fichtenrevieren mit starkem Wildstand sei es oft kaum möglich, andere Holzarten eingemischt in die Höhe zu bringen. Dann müsse durch Überhalten derselben Holzart der Ästhetik Rechmung getragen werden, deren Wirkung dann im Wechsel von Alter und Größe beruhe. Die eingezäunten Kämpe seien dagegen sehr geeignet, um andere Holzarten gruppenweise einzumischen.

Prof. Dr. Nitzsche betont außerdem den Wert gemischter Bestände bei Insektenschäden.

Frh. v. Beschwitz-Arnsdorf beklagt die Übergriffe des waldbesuchenden Publikums und frägt an, wie man sich in den Staatswaldungen dagegen verhalte.

Der Vorsitzende erwidert, daß man im allgemeinen Nachsicht übt, gegen wirkliche Übergriffe und Frevel aber überall kräftig einschreite.

2. Verhandlungstag. (23. Juni). Zunächst Kassenbericht und Personalmitteilungen vom Geschäftsführer Obf. Wilsdorf. Als Versammlungsort für 1897 wird Zwickau gewählt.

4. Verhandlungsgegenstand: Die Ausformung der Hölzer im Walde. Ref. Obf. Uhlig-Zöblitz. Das Holz sei am marktfähigsten, wenn es für den Käufer am billigsten und ausnutzungsfähigsten sei. Die Verbilligung darf nicht auf Kosten des Waldbesitzers, sondern durch Minderung der Transportauslagen angestrebt werden; die größte Gebrauchsfähigkeit geben wir dem Holz durch genaues Sortieren, Einhalten der von der Industrie vorgeschriebenen Maße und Erhaltung der Güte der Waare (Verhindern des Aufreißens 2c.)

Durch Art der Gründung und Erziehung der Bestände könne auf die natürliche Ausformung des Holzes hingewirkt werden. Als Ziel der Wirtschaft müsse dabei immer die Erziehung möglichst massenreicher Bestände unter gleichzeitiger hochwertiger qualitativer Ausbildung der Hölzer vorschweben. Dasselbe werde meist am besten durch den gleichaltrigen Hochwaldbetrieb erreicht, welcher auch in den Sächsischen Staatswaldungen 99% der Fläche bedecke. Für Gründung von Mischbeständen seien zunächst waldbauliche Gründe maßgebend, man fände aber z. B. auch, daß die in Buchenbeständen eingemischten Nadelhölzer das gesündeste und nutzholztüchtigste Material liefern. Bestandsschutz und Treibholz erhöhe die Astreinheit. Diese sei auch größer in dicht gegründeten Beständen, also meist in natürlichen Verjüngungen und dichten Saaten. Bei der Pflanzung sei nach Kunze's Untersuchungen die Weite von 1—1,4 m. am besten, aus Rücksicht auf Astreinheit also besonders die von 1 m. Läuterungen und Räumungen seien in der Jugend der Bestände die wichtigsten

Maßregeln, später die Durchforstungen, bei denen besonders die Ausformung und Pflege der Einzelstämme, zumal derer, welche das Abtriebsalter erreichen sollen, in's Auge zu fassen ist, im Alter dann Kronenhiebe.

Im weiteren geht Ref. auf den speziellen Teil des Themas über, zur Beantwortung der Frage, wie die Ausformung bei der Nutzung zu handhaben sei. Um die Abhängigkeit derselben von den gegebenen Verhältnissen nachzuweisen, bespricht er im einzelnen den Einfluß, welchen das vorhandene Material (Nutz- oder Brennholz-, Laub- oder Nadelholzbestände), die Jahreszeit, Witterungs- und Terrainverhältnisse, Art der Nutzung (Abtriebs- oder Zwischennutzung) und der Fällung (Baum- oder Stockrodung), Höhe der Werbungskosten, Holzberechtigungen, Verkaufsart (vor oder nach dem Abtrieb) und die Absatzverhältnisse auf die Ausformung der Hölzer ausüben. Nachdem er sodann in 11 Punkten eine Reihe von Generalregeln aufgestellt hat, wie sie in der Hauptsache für Holzaufbereitung und Sortimentenaushaltung auf den Sächsischen Staatsrevieren gültig sind, bespricht er zum Schluß eingehend jedes einzelne Sortiment, dessen Maaße, Einteilung, Regeln für dessen Aufbereitung, event. zu gebendes Übermaß, dessen Marktfähigkeit und Verwertungsmöglichkeiten, wobei er wichtige Fingerzeige giebt, wie den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden und der Überproduktion in einzelnen Sortimenten vorzubeugen ist.

Prof. Groß-Tharand macht darauf aufmerksam, daß Stämme teils bei 7 cm., teils bei $^1/_3$ der Unterstärke entwipfelt werden und frägt an, ob Erfahrungen vorliegen, daß vom Übergang von einer Methode zur anderen Preisschwankungen zu bemerken waren.

Obfmstr. Zschimmer-Zschopau konstatiert, daß bei der Abwipfelung bei $^1/_3$ der Unterstärke die Cubierungstafel am genauesten arbeitet.

Der Ref. bestätigt dies und fügt hinzu, daß bei der 7 cm.-Abwipfelung das Derbholz voll als Nutzholz ausgenutzt werde und daß bei stärkerer Abwipfelung die Preise höher sein müssen, will der Waldbesitzer nicht wesentlichen Schaden erleiden.

5. Verhandlungsgegenstand: Mitteilung über Wildfütterung. Ref. Obf. Ranfft-Hirschsprung. Besonders in den letzten 2 sehr schneereichen Wintern seien in dem wildreichen Bärenfelser Forstbezirk, besonders in dem sehr rauh gelegenen Altenberger Revier (4000 Mk. jährl. für Pflügen und Auswerfen des Schnees!) große Anforderungen an den Forstmann in Bezug auf Wildfütterung gestellt worden. Hochwild sei hauptsächlich mit Heu (2,5 kg. pro Stück und Tag) bez. Grummet, daneben mit Rüben, Kartoffeln, Ebereschenbeeren, Futterlaub, Reisig, Mais, Kleie, Hafer gefüttert worden. Der Eingang habe nirgends 1 % des Bestandes erreicht, auf den meisten Revieren kaum 1 Stück. Beim Rehwild dagegen betrug er bis 40 % und nirgends unter 10 %. Gefüttert wurde Grummet, bei starker Kälte auch Hafer, bei Thauwetter auch Rüben oder Kartoffeln. Es sei notwendig, die Todesursache durch Sektionen von Sachverständigen feststellen zu lassen. Er habe nur eine an einem Rehbock vornehmen lassen können, welche die, kleineren Wiederkäuern eigentümliche Krankheit „Verfüttern" feststellte, wobei konstatiert wurde, daß kein „Rückschluß auf eine Schädlichkeit bezw. Unzweckmäßigkeit der Trockenfütterung" zu ziehen sei. Das Reh nehme täglich ca. $^1/_2$ kg. Grummet an. Notwendig sei, zeitig mit Füttern anzufangen und die Anlage von möglichst viel kleinen Fütterungen, auch an Wegen. Dieselben werden auch stets von Hasen angenommen. Diese gingen meist an Lungenerkrankungen ein, wie zahlreiche Sektionen feststellten. Birkwild nehme gern Haferkörner an den Rehfütterungen auf. Auf die Nähe offnen Wassers habe er bei Anlage von Fütterungen nie Rücksicht genommen.

Obf. Schmidt=Kreyern: Bei ihm sei der Abgang von Rehen im letzten Frühjahr größer gewesen, als im vergangenen Jahr trotz milden Winters.

Obf. Märker=Kohlfurt: Ebereschenbeeren wirken beim Hochwild fruchtabtreibend.

Obf. v. Oppen=Morgenröthe: Ursache des Eingehens der Rehe sei oft Erfrieren durch langes Stehen im Schnee bei großer Kälte.

Es entspinnt sich sodann eine Debatte, ob das Reh Wasser aufnimmt oder nicht. Einige Redner leugnen oder bezweifeln es, andere bringen direkte Beobachtungen, meist freilich von zahmen Rehen.

Forstmstr. Böhm=Neubistritz. Die Thatsache, daß das Reh Wasser schöpfe, sei in Österreich durch photographische Momentaufnahmen erwiesen. In Böhmen werde Heu, weil zweckwidrig, nie gefüttert, nur Klee. Trotz der gleichfalls äußerst rauhen Lage seiner Reviere habe der Eingang in den letzten zwei Wintern nur 2% betragen. Vogelbeeren seien bei ihm viel ohne nachteilige Wirkung gefüttert worden.

Obf. Bräsel=Grüllenburg befürchtet, daß Reisigfütterung das Schälen des Rotwildes großziehe.

Der Ref. bestreitet dies. Man gebe den Bedarf an Rinde lieber freiwillig; schlimmer könne es auch kaum werden als schon der Fall sei!

Obf. Sinz=Hinterhermsdorf: Bei ihm habe das Wild nach Fütterung mit Schnitzelrinde erst recht geschält!

6. Verhandlungsgegenstand: Anbau und Erziehung von Beständen in Frostlagen. Ref. Obf. von Oppen=Morgenröthe.

Ref. faßt besonders die Frostlagen des oberen Erzgebirges in's Auge, wo Boden= und Luftfeuchtigkeit besonders durch die vielen großen Hochmoorflächen und zahlreichen kleinen Sumpf= und Moorbildungen außerordentlich hoch sind. Es können nur Fichtenbestände in Frage kommen, da hier Laubhölzer ganz zurücktreten, die Kiefer gegen Schneedruck und =bruch zu wenig widerstandsfähig und Tanne und Lärche nicht frosthart seien. Nur Pflanzung verspreche Erfolg. Der Anbau soll, soweit es sich um laufende Hiebsorte handelt, zur Ausnutzung des Seitenschutzes des anliegenden Altholzes nur in schmalen Schlägen*) von 25—30 m. Breite mit wenigstens 10jähriger Schlagruhe erfolgen; Kulissenschläge haben sich nur zum Teil lokal bewährt, gar nicht Schirmschläge, am allerwenigsten des Überhalten einzelner „Schutzbäume".

Bei Anbau von Blößen, welche des Seitenschutzes durch älteres Holz entbehren, ist zuförderst auf die Anschaffung eines Schutzbestandes durch Voranbau einer frostharten, schnellwüchsigen Holzart Bedacht zu nehmen, am besten Kiefer, wohl auch Krummholzkiefer, in zweiter Linie Birke und besonders auch Weißerle; vielleicht eigne sich auch Eberesche. Gleichzeitiger oder gar nachträglicher Anbau der Schutzholzart habe stets zu Mißerfolgen geführt. Letztere müsse nach gelungener Kultur der Fichte allmählig herausgehauen werden, in gefährlichen Lagen spät und vorsichtig, in weniger gefährlichen rasch. Jedem Anbau in Frostlagen habe eine durchgreifende] Entwässerung voranzugehen. Mit Rücksicht darauf, daß dicht beraster und verfilzter Bodenüberzug die Frostgefahr erhöht, ist gegebenenfalls eine vollständige, zu mindestens aber eine streifenweise Beseitigung der Bodendecke notwendig. Rasenplaggen dürfen in Frost lagen nicht zum Decken der Hügel verwendet werden, weil hierdurch Graskränze um d Pflanzen entstehen. Zum Anbau müssen nur verschulte, wenn irgend möglich m Ballen versetzte Pflanzen verwendet und dieselben so hoch, als möglich gesetzt werde Um frühzeitigen Austreiben des Pflanzenmaterials vorzubeugen, erziehe man dasselbe i

*) Vergl. hierüber auch: Männel, „Die Moore des Erzgebirgs und ihre forstwirthsch. und nationalök. Bedeutung" in Heft 2 des 96er Jahrg. Seite 50 ff.

Kämpen, welche nicht wesentlich mildere Lage besitzen, bevorzuge zur Kampanlage Örtlichkeiten, wo der Schnee lange liegen bleibt, hebe die Pflanzen vorzeitig aus und schlage sie an einem kühlen Orte ein. Herbstpflanzung könne vielleicht mit Erfolg ausgeführt werden.

Die Betriebsregulierung müsse für freien Durchzug der Luft sorgen durch einzulegende Aufhiebe, Beseitigung vorspringender Bestandespartien und zerstreut liegender vorwüchsiger Horste, welche oft zur Bildung von Frostlöchern Veranlassung geben. Man solle übrigens den Anbau von Frostlagen nicht unter allen Umständen zu erzwingen suchen, sie lieber unter Umständen von vornherein vom Holzanbau ausschließen, da die zu erwartenden Erträge oft in keinem Verhältnis zu den aufgewendeten Kosten stehen; das Zupflanzen von nassen Wald=Wiesen und Teichflächen sei nicht immer zu rechtfertigen.

Obf. Ranfft=Hirschsprung: Die Eberesche halte in rauhen Lagen gut aus. Auf dem Kahlenberg komme sie in fast 900 m. Höhe in Fichtenbeständen als hochwüchsige Bäume vor.

Oberforstmstr. Hesse=Marienberg. Die Kulissenschläge hätten meist deshalb zu schlechten Erfolgen geführt, weil man die Altholzstreifen zu früh geräumt habe. Wo diese Wirtschaft einmal bestehe, könne sie nicht gleich beseitigt werden und man müsse die Jungholzstreifen ein möglichst hohes Alter erreichen lassen. Die Schirmschläge erhöhen auch die Rüsselkäfergefahr, weil nicht gerodet werden könne. Gegen die Schmalschlagwirtschaft hege er nur das Bedenken, daß der einseitige Seitenschutz nicht genüge. Als Schutzholzart möchte er auch die Eberesche empfehlen, besonders aber auch die Schwarzerle.

Obf. Ranfft: Die Schmalschlagwirtschaft sei doch das beste, man müsse nur ganz kurze Hiebszüge — nur eine halbe, höchstens ganze Abteilung breit — haben. Die kürzesten Hiebszüge seien ja die Kulissen, doch so kurz wollen wir sie nicht mehr haben.

Der Ref. Die Schwarzerle sei für die Moorpartien des oberen Erzgebirges ganz unbrauchbar und solche habe er hauptsächlich im Auge gehabt. Auch die Eberesche werde für solche wohl nicht passen.

Am 22. Juni unternahmen die Teilnehmer der Versammlung eine Exkursion auf das von Schönberg'sche Forstrevier Pfaffroda, am 24. Juni eine solche auf das Hirschberger Staatsforstrevier und die Waldungen der Herrschaft Purschenstein. Aus der dem Bericht beigefügten Reinertrags=Übersicht des Hirschberger Reviers von den Jahren 1860—95 ist ersichtlich, daß dasselbe eins der bestrentirenden Reviere Sachsens ist; 1895 betrug die Holzbodenfläche 998 ha., der Derbholzetat 8000 fm., das Waldkapital 3,469,000 Mark und dessen Verzinsung 3,36%, in den Jahren 85—94 durchschnittlich 3,54%.

Die 42. Versammlung des Sächsischen Forstvereins, gehalten zu Zwickau am 27. bis 30. Juni 1897

In Gegenwart von 108 Mitgliedern (im ganzen 502 Mitglieder) tagte der Sächsische Forstverein am 27. bis 30. Juni 1897 in Zwickau unter Vorsitz des Oberforstmeister Täger=Schwarzenberg.

1. Verhandlungstag (28. Juni). Bei Eröffnung erinnerte der Vorsitzende daran, daß der Verein nunmehr auf ein fünfzigjähriges Bestehen zurückblicken kann. Ein 50 jähriges Jubiläum solle jedoch, einem noch unter Vorsitz Judeichs gefaßten Beschluß zufolge, erst mit der fünfzigsten Versammlung begangen werden.

Nach den üblichen Begrüßungen seitens des Bürgermeisters von Zwickau und der Vertreter des Böhmischen und Mährisch-Schlesischen Forstvereins und einigen geschäftlichen Mitteilungen seitens des Geschäftsführers Oberförster Wilsdorf-Hirschberg beginnen die Verhandlungen mit Thema I: Unter welchen Verhältnissen und bis zu welchem Grade erscheint in unseren Rauchschädengebieten ein Ersatz der Fichte nötig und welche Holzarten können dabei in Betracht kommen? Ref.: Revierförster Unbescheid-Poppenwald.

Auf solchen Flächen, welche von v. Schröder und Reuß in ihrem bekannten Werke*) „Rauchblößen“ genannt wurden, sei jeder Versuch, Waldwirtschaft zu treiben, völlig aussichtslos, sie seien dem Nichtholzboden zuzuweisen, wenn möglich in Feld oder Wiese zu verwandeln, wenn nicht, sich selbst zu überlassen. Zum Glück gäbe es solche Flächen nur in unmittelbarer Nähe von Erzhütten, in Sachsen nur ganz vereinzelt. Auf Flächen von mittlerem bis starkem Beschädigungsgrad sei es sehr schwer Fichtenkulturen in die Höhe zu bringen, selbst wenn die Altholzbestände noch leidlich gut wären. Trotzdem sei der Kahlschlagbetrieb die einzig mögliche Wirtschaftsform, da rauchkranke Bestände selten Samen produziren. Es seien aber schmale Schläge zu führen und nur unter Verwendung vorzüglichen verschulten Pflanzmaterials die Fichte in Mischung mit der Kiefer anzubauen. Sind die Beschädigungen stark, sehe man von vornherein von Fichte ab und greife zum Laubholzunterbau. In Mischkulturen aus Laub- und Nadelholz müsse letzterem nur die Stelle als Bodenschutz- und Treibholz zugewiesen werden. Laubholzbestände seien besser als im Hochwaldbetrieb im Mittel- und Niederwaldbetrieb zu erziehen. Von der Saat ist abzusehen. Lohden und Halbheister seien Heistern vorzuziehen, weil letztere wegen des langsamen Anwachsens der Raucheinwirkung mehr ausgesetzt sind. In mittel- und schwachbeschädigten Beständen wäre es falsch, mit der Fichte zu brechen, man müsse nur den Umtrieb herabsetzen; mit einem 60 jährigen werde man meist auskommen.

Bei Besprechung des zweiten Teils der Frage „und welche Holzarten können dabei in Frage kommen“ erklärt sich Referent mit der von v. Schröder und Reuß aufgestellten Resistenzreihe (Spitzahorn, Eiche, Bergahorn, Feldahorn, Balsampappel, Schwarzpappel, Aspe, Ulme, Esche, Akazie, Kastanie, Winterlinde, Eberesche, Roterle, Birke, Sommerlinde, Hainbuche, Rotbuche, Kiefer, Fichte) nicht allenthalben einverstanden. Besonders könne er die Buche durchaus nicht zu den empfindlichen Holzarten rechnen. Unmittelbar neben rauchgetöteten Fichtenbeständen habe er Buchenbestände aller Altersklassen ohne merkliche Beschädigung. Sie eigne sich besonders zum Unterbau licht werdender Nadelbestände. Von den Eichen empfiehlt er besonders Qu. rubra. Durch Höhenlage und Flachgründigkeit sei den Eichen überhaupt natürlich eine Grenze gezogen. Erle passe gut für nasse Partien, Ahorn aber nur auf ganz günstige Bodenverhältnisse. Am empfindlichsten sei die Esche, wenigstens in der Jugend, weniger dagegen Rüster und Hainbuche. Größere Berücksichtigung verdiene auch die Lärche zur Einmischung, Einsäumung der Wege ꝛc. Versuche versprechen Erfolg mit Grauesche, Weymouthskiefer, Balsampappel, Sitkafichte.

Ratsförster Schier-Chemnitz. Auf den der Stadt Chemnitz zunächst gelegenen Flächen des Stadtwaldes sei es aussichtslos, Nadelhölzer zu züchten, sie würden höchstens 35 Jahre alt. Die Laubholzheisterkulturen würden in weitem Verband (3 m □) angelegt und mit Nadelhölzern gefüllt, um ihre Öde im Winter etwas zu heben, da hier in der Nähe der großen Stadt die ästhetisch-ethischen Momente im Vordergrund stünden. Die Nadelhölzer werden dann als Christ- und Dekorationsbäume wieder entnommen. Auf den von der Stadt entfernteren Flächen hoffe er einen 50 bis 60 jährigen

---

*) Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenschäden.

Umtrieb aufrecht erhalten zu können. Hier wurden den Nadelholzbeständen Laubschutzstreifen von mindestens 100 m Breite vorgelagert. Die Laubholzzucht sei unrentabel wegen der hohen Kulturlöhne (Männer 26 Pf., Frauen 16 Pf. pro Stunde) und weil der Laubbrennholzbedarf ein geringer sei, da alle Öfen für Kohlenheizung eingerichtet seien. Ein kurzer Nadelholzumtrieb rentiere dagegen sehr gut (13—15 cm starke Stangen 22 M. pro fm.).

Auf den Umwandlungsflächen haben sich Heister bewährt, schlecht dagegen kleinere Pflanzen und Saat wegen der meist schon eingetretenen Bodenverwilderung. Grauesche habe bei ihm völlig versagt, wahrscheinlich wegen des schweren Lettenbodens; besser gedeihe die gemeine Esche. Auch mit Eiche habe er zum großen Teil kein Glück, da sie seit 10 Jahren stark von T. viridana befressen werde. Gute Erfolge dagegen habe er gehabt mit Qu. rubra, Buche, Weißbuche, Spitzahorn (nicht dagegen Bergahorn) und Birke. Auch er hält die Buche durchaus nicht für empfindlich. Die Lärche gedeihe besonders im Laubholz vorzüglich. Weymouths-, Schwarz- und gemeine Kiefer seien bis zum Stangenholzalter wenig empfindlich, dann lasse der Höhenwuchs rasch nach, zumal noch T. Buoliana und resinana hinzukommen.

Oberforstmeister Zschimmer-Zschopau warnt davor, mit dem Ersatz der Fichte durch andere Holzarten und mit dem Einmischen der Kiefer zu weit zu gehen. Die Mischbestände lieferten viel schwer absetzbares Brennholz und verursachten nicht zu bewältigende Arbeit. Bei der 10jährigen Taxations-Revision des Zschopauer Forstbezirks im vorigen Jahre ist beschlossen worden, in der Hauptsache von einem Wechsel der Holzart abzusehen, da die Fichte doch trotz aller Schäden die bei weitem höchsten Erträge liefere; auch von der Anlage von Laubholzgürteln solle abgesehen werden, zumal dieselben im Winter gar nicht schützten Dagegen solle die Lärche mit angebaut und mit der Weymouthskiefer Versuche gemacht werden. Vielleicht würden wir gezwungen sein, mit dem Umtrieb bis auf 50 Jahre herunterzugehen, das sei finanziell aber viel besser, als Kiefern- oder Laubholzmischung.

Der Waldbesitzer sei jetzt der Industrie gegenüber sehr im Nachteil. Die Gesetzgebung müsse ein Verfahren kennzeichnen, wodurch derartige Schäden auf dem Verwaltungswege in leichter Weise festgestellt werden könnten.

Der Vorsitzende: Wirklich bedeutende Schäden haben wir in den Gebirgsthälern des Erzgebirges nicht, solche kommen nur dort vor, wo viel Erze verhüttet werden. Wir haben deshalb keine Veranlassung, von der Fichtenwirtschaft abzugehen, selbst wenn wir sie stellenweis nur bis zum 40—60. Jahre brächten. Eine Buchenwirtschaft auf den besseren Standorten des Erzgebirgs liefert bei 150jährigem Umtrieb eben nur 3—4 M. (? höchstens!), die Fichte im 80jährigen Umtrieb aber mindestens 15—20 M. Der Fichte wohne auch die Fähigkeit inne, sich bis zu gewissem Grade von dem Rauchschaden erholen zu können, wenn die Schädigungsursache ganz oder teilweise verschwinde.

Thema II: Die Meteorologie in der Forstwissenschaft. Referent: Prof. Dr. Schreiber-Chemnitz. Referent hat sich im vorigen Jahre eingehend mit der Durchsicht der forstlich-meteorologischen Litteratur beschäftigt und darin Behauptungen gefunden, gegen die er gewisse Bedenken habe. Diese könne er heute nur vorbringen. Er glaubt, daß die Einwirkung des Waldes auf die Temparatur der Luft oft recht übertrieben werde. Im Lorey'schen Handbuch der Forstwissenschaft werden Zusammenstellungen von Wojeikoff gebracht, welche sehr gut für die Behauptung sprechen, daß der Wald die Tagestemperatur erniedrige und die Extreme abstumpfe. Wojeikoff zöge aber nur das an, was zu seinen Gunsten spricht und ließe das bei Seite, was gegen ihn ist. Bosnien solle z. B. deshalb im Sommer kühler sein, als die Herzogowina, weil es bewaldet sei und die letztere entwaldet. Die Herzogowina sei aber auch im Winter, wo der Einfluß des Waldes aufhören soll, 5° wärmer. Die Ursache seien wohl

eher die warmen Seewinde, von denen Bosnien durch die Alpen getrennt ist! Ebenso sei es in Assam; nicht der Waldreichtum, sondern die große Niederschlagsmenge sei hier die Ursache der niedrigen Temperatur. Bei uns zeigen ja allerdings auch die Feldstationen höhere Temperaturgrade, als die Waldstationen. In Preußen ist der Jahresdurchschnitt im Feld 0,4 ° (im Sommer 0,8 °), in Bayern sogar 1,1 ° (im Sommer 2°) höher als im Wald gefunden worden; ferner fand man das Minimum im Wald 1,7° höher als im Freien, das nachmittägliche Maximum dagegen sogar 4 ° niedriger im Walde. Dies stimme ja auch mit unserem subjektivem Empfinden überein, wir gingen ja im Sommer in den Wald, um Kühlung zu suchen, aber wir müßten da unterscheiden zwischen Temperatur und Sonnenwirkung! In neuester Zeit sei auch vom Assistenten an der Forstakademie Eberswalde Dr. Schubert Widerspruch gegen die Größe der behaupteten Temperaturdifferenzen erhoben worden, nachdem derselbe mit dem Aspirationspsychrometer gearbeitet hat, einem neuen sehr empfindlichen Thermometer, welcher die Erwärmung der Röhre durch Absorption von Sonnenstrahlen ausschließen und die wahre Temperatur angeben soll, selbst wenn man ihn mitten in den Sonnenschein hineinstelle. Seine Beobachtungen lassen erkennen, daß das Maximum im Feld 0,2 bis 0,3 ° wärmer ist, das Minimum 0,2 ° tiefer sinkt, als im Wald, so daß also nur eine Differenz von ca. $^1/_2$° herauskomme. Die von Prof. Müttrich hiergegen gemachten Einwendungen schienen ihm nicht durchschlagend zu sein.

Bezüglich der Erdbodentemperaturmessungen bedauere er, daß sie nur bis zu 1,2 m Tiefe reichen. Sie müßten wenigstens bis 5 m Tiefe gehen.

Ferner werde immer noch behauptet, daß die Luft im Walde viel feuchter sei, als im Freiland, obwohl gerade die forstlichen Versuchsstationen nachgewiesen hätten, daß kein Unterschied bestehe, denn die Differenz von 0,1 bis 0,2 mm in der Dunstspannung sei ohne jede Bedeutung. v. Hönel habe berechnet, wie im Lorey'schen Handbuch zu lesen sei, daß eine 115jährige Buche täglich 50 kg Wasser brauche. Da 500 solcher Bäume auf ein Hektar gingen, käme auf den qm $2^1/_2$ l Wasserverbrauch = $2^1/_2$ mm Niederschlag pro Tag oder 70—80 mm pro Monat. Das sei nahezu der ganze Niederschlag, der überhaupt falle, wo käme das Wasser her, das aus dem Wald herausrinnt, Bäche und Flüsse speist und noch dem Grundwasser zufließt? Nach der landläufigen Ansicht solle allerdings nur $^1/_4$ der Niederschläge ablaufen. In seiner Abhandlung „Die meteorologische Hydrologie der Elbe" habe er jedoch berechnet, daß wenn nicht bedeutende Wassermengen im Grundwasser herabströmen, die sächsischen Flüsse 75 % des ganzen Regenwassers der Elbe zuführen. Wenn die Bäume wirklich soviel Wasser verdunsten würden, müßte sich der Wasserdampfgehalt der ganzen Atmosphäre über uns verdoppeln. Um diesen fortzuspülen müßte die Luftströmung schon kräftig wehen und man müßte in der Windrichtung eine Zunahme der Feuchtigkeit konstatieren können. Die Verdampfung ist vorhanden, sie ist nur nicht so groß als man annimmt.

Auch der Einfluß des Waldes auf die Steigerung der Niederschläge sei übertrieben worden. Einen richtigen Standpunkt nehme wohl Ebermeyer ein, der diesen Einfluß theoretisch für gegeben, in der Ebene aber für sehr gering, im Gebirge und im Sommer für größer halte. Ziffermäßige Beweise aber bringe er nicht. Solche würden von Prof. Weber in Lorey's Handbuch gebracht, doch seien diese anzuzweifeln. Wenn sich nach bedeutenden Änderungen in den Waldverhältnissen die Niederschlagsmengen änderten, dürfe nicht gleich geschlossen werden, daß jene Veränderungen die direkte Schuld tragen; denn die Niederschlagsverhältnisse seien überhaupt großen Änderungen unterworfen. In Sachsen z. B. seien die Waldverhältnisse nahezu konstant geblieben, die Niederschlagsverhältnisse haben aber außerordentliche Unterschiede gezeigt. Die Schlüsse, die Blanford bez. Indiens gezogen habe, seien deshalb sehr unvorsichtig.

In Sachsen, wo es keine forstlichen Stationen, aber eine große Anzahl meteorologischer Stationen, davon viele im Walde, gäbe, habe sich wohl auch der Einfluß des Waldes auf das Klima gezeigt. Dieses ist eine Funktion der Lage und läßt sich durch einen vollständig mathematischen Ausdruck darstellen. Wir haben Stationen von 100 und von 1200 m Meereshöhe. Da zeigt sich deutlich, daß die Jahressummen des Niederschlages mit der Höhe steigen und zwar nach der Formel $s = 567 + 49{,}3 \cdot h$ (h in Hektometern, s in mm), die Jahresmittel der Temperatur dagegen abnehmen nach der Formel $t = 9{,}30 - 0{,}545\,h$. Er habe nun die Bewaldungsprozente aller Stationen für eine Fläche von 250 qkm Umkreis berechnet. Von 45 Stationen gäbe es 5 mit 0—10%, 10 mit 11—20% &c. 3 mit 81 und 82% Waldbestand. Er habe nun gefunden, daß für jedes Prozent Waldbedeckung die Temperatur ungefähr um 0,008° bis 0,01° herabgedrückt, die Niederschlagsmenge um 0,7 mm erhöht werde. Zuverlässig seien diese Zahlen aber noch nicht, denn es sei erst das Ergebnis von 5 Jahren und auch andere Rücksichten kämen in Betracht, z. B. der Neigungswinkel.

Thema III: Nachweis eines Rauchschadens durch chemische Analyse. Referent Prof. Dr. Vater-Tharandt. Die Frage des Nachweises eines Rauchschadens sei deshalb nicht so einfach, weil die einzelnen Individuen derselben Baumart schon bei vollkommener Gesundheit verschiedene SO_3gehalte aufweisen. Die Schwankungen seien bedingt durch den Boden, andererseits seien es individuelle Eigenschaften. Die Böden seien bezüglich ihres Gehaltes an wasserlöslichen Sulfaten in 2 Gruppen zu teilen: 1. in Verwitterungsböden aus Gesteinen jungmarinen Ursprungs und 2. alle übrigen Bodenarten, welche gegen erstere schwefelsäurearm erscheinen trotz größerer Schwankungen im SO_3gehalt untereinander. Gesunde Fichten auf Quaderböden zeigen z. B. schon einen höheren SO_3gehalt als rauchkranke Fichten auf anderen Böden. Dies dürfe aber nicht dazu führen, die chemische Analyse für ungeeignet zum Rauchschadennachweis zu halten, man müsse nur darauf achten, daß alle Probebäume auch in Bezug auf den Boden gleichen Standorten entstammen.

Die individuellen Schwankungen seien sehr beträchtlich — von rund $^2/_3$ bis rund $^4/_3$ des Mittelwerts. Durch Untersuchung einer möglichst großen Anzahl von Bäumen sei für Ermittelung eines Mittelwerts von genügender Genauigkeit zu sorgen. Nach dem Aussehen der Bäume dürfe man sich nicht richten, da die verschiedenen Bäume, wie alle anderen Individuen eine verschiedene Lebensfähigkeit besitzen; bei gleicher Säureeinwirkung sterben einige bereits ab, während andere noch leidlich aussehen. Wieviel Bäume zu untersuchen seien, sei Sache der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Referent habe bei einem Beispiel auf dem Tharandter Wald 6 Beobachtungsreihen zu je 5 Probebäumen untersucht und dabei gefunden, daß die Genauigkeit des Mittelwerts nur ca. ± 0,5% SO_3 betrage. Nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung folge, daß, um eine Übereinstimmung von 0,2% zu erzielen, je 25 Probebäume nötig sind, zu einer solchen von 0,1% ca. 100 Bäume. Er hätte deshalb gern die Zahl der Probebäume erhöht, sei aber auch mit der geringeren Zahl zu einem sicheren Nachweis gekommen. Mit der Annäherung an die Rauchquelle nimmt der SO_3gehalt zu, die Abweichung vom Mittelwert bleibe aber konstant (hier also 0,5%). Der Rauchschaden werde hergeleitet durch Vergleichung der Mittelwerte für die absterbenden (hier 11,09% SO_3) und der Mittelwerte für die standortsgleichen gesunden Bäume (hier 7,78%, Differenz also 3,31% SO_3). Die wahrscheinliche Abweichung einer erneuten Untersuchung hiervon betrage $\sqrt{0{,}5^2 + 0{,}5^2}$ = rund ± 0,7% SO_3. Ist die Differenz, welche sich zwischen den SO_3gehalten der gesunden und absterbenden Bäume ergiebt, bedeutend größer, wie diese wahrscheinliche Abweichung, dann sei für

die Praxis der vollgültige Beweis für Rauchschaden ergeben. So groß wie in diesem Beispiel, wo der Aufspeicherung von SO_3 besonders günstige Zufuhr von SO_2 durch verdünnte Hüttengase vorliege, sei die Differenz gewöhnlich nicht. Deßhalb sei es im allgemeinen ratsam, jede Gruppe der Probebäume aus nicht weniger, als 25—30 Stück zu bilden, bez., wenn die Wahrscheinlichkeitsrechnung es verlange, noch mehr!

Thema IV: Der jetzige Stand der Waldversicherung gegen Brandschaden. Referent Oberförster v. Römer-Bad-Elster. Die Gladbacher Feuerversicherung habe Einrichtungen getroffen, daß sowohl Waldbestand wie Holzschlag versichert werden können. Während vor 1893 es kaum anders möglich war, als zu 15 ‰ zu versichern, betrügen die Prämiensätze jetzt nur 0,45 — 2,8 ‰ des Versicherungswertes. Es sei gut, nicht ein Pauschquantum zu versichern, sondern jeden Bestand einzeln auf Grund eines Flächen- und Bestandsregisters mit Wertangaben für jeden einzelnen Bestand. Unsympatisch sei ihm auch die Durchschnittsprämie, welche leicht täusche. Der beste Regulator, um allen möglichen Verhältnissen gerecht zu werden, sei die Ersatzversicherung der durch Brand angerichteten Schäden, im Gegensatz zu der Versicherung der Werthe der Wald- und Holzbestände, welche die Gladbacher Feuerversicherung jetzt anbiete.

Forstrat a. D. Dräger-Gladbach (Direktor der Gladbacher Feuer-Vers.-Ges.). Es sei richtig, daß, je präziser die Wertsbestimmung sei, je mehr sie sich auf die Details des Reviers erstrecke, die Schadenregulirung desto leichter sein werde. Es gäbe aber z. B. eine Anzahl ostelbischer Besitzer von Forsten von 3—4000 ha, welche noch nicht einmal im Besitz einer Kartenpause ihres Reviers seien! Die Gesellschaft wolle die Unterlagen kostenlos beschaffen, wenn die Kosten die einjährige Prämie nicht übersteige. Solange diese fehlten, sei die Versicherung nach Pauschsumme das beste, durch welche auch der volle Schaden vergütet werden könne. Im allgemeinen sei die Durchschnittsprämie für alle Bestände bis zu 60 Jahren üblich. Wünsche jemand nur die Jungorte zu versichern, sei dies wohl angängig aber nur unter entsprechender Erhöhung der Prämie.

Kammerherr v. Wiedebach auf Wohla glaubt, daß von der Waldbrandversicherung deshalb noch so wenig Gebrauch gemacht werde, weil sie noch zu teuer sei.

Rittergutsbesitzer Frhr. v. Beschwitz-Arnsdorf hält die Annahme einer Pauschalsumme auf Revieren mit geringer Brandgefahr für die geeignetste Form. Sei z. B. ein Schaden über 60,000 M. kaum zu erwarten, so versichere mnn bis zu dieser Summe.

Referent v. Römer. In dem zuletzt gesagten liege kein Widerspruch mit seinen Worten. Auch er halte für richtig, daß die älteren Bestände nicht nach ihrem Wert, sondern nach dem zu erwartenden Schaden zu versichern sind und daß sich jeder den Schaden so hoch denken könne, wie er wolle. Will jemand niedrig versichern, könne die Gesellschaft sicher sein, daß wenig Gefahr vorhanden ist; wolle jemand aber hoch versichern, müsse sie mit den Prämien hinaufgehen.

Forstrat a. D. Dräger: Es sei thunlich, daß jemand den Antrag präzisiere, z. B.: Für die Bestände von 40—60 Jahren versichere ich einen Schaden bis zu 1000 M. pro ha. Zu teuer könne die Versicherung doch jetzt kaum mehr genannt werden. Die von Frhr. v. Beschwitz vorgeschlagene Pauschalversicherung könne eine Versicherungsgesellschaft leicht ruinieren.

2. Verhandlungstags (29. Juni). Nachdem der Geschäftsführer den Rechenschaftsbericht über die Kassenverhältnisse verlesen und die Personalveränderungen mitgeteilt hat, macht Oberförster Lommatzsch-Wermsdorf darauf aufmerksam, daß die

Sammlung zur Errichtung eines **Denkmals** für **Judeich** bis jetzt recht wenig eingebracht habe und schlägt vor, daß der Verein wenigstens 3—500 M. hierfür bewilligen möge. Oberforstmeister v. **Lindenau**=Auerbach schlägt vor, das Direktorium zu ermächtigen, auch wesentlich höher bis 1000 M. zu gehen und erhält hierzu die Zustimmung der Versammlung. Hierauf wird übergegangen zur Verhandlung von

Thema V. **Erscheint es vorteilhaft, die Gewässer des Waldes in Sachsen mehr, als zeither zu Fischereizwecken auszunützen und in welcher Weise könnte dies geschehen.** Referent Oberförster **Rein**=Frauenstein. Der Sächsische Fischereiverein habe seit Jahren die gesammten Flußläufe Sachsens bereisen und untersuchen lassen und diese Untersuchungen haben ergeben, daß die Wasserfläche Sachsens 6668 ha fließende und 8724 ha stehende Gewässer umfaßt, daß jedoch die meisten fließenden Gewässer ihren ursprünglichen Fischreichtum fast ganz oder doch zum großen Teil verloren haben. Die meisten für Edelfische, besonders Forellen, tauglichen Gewässer befänden sich im Erzgebirge, also da, wo Sachsens Hauptwaldungen, insbesondere Staatswaldungen liegen (von 175,609 ha Staatswaldungen liegen allein 113,000 ha, also über $^2/_3$ entlang des Erzgebirgskammes und der Lausitzer Gebirgsformation). Der Forstmann habe also ein Interesse an der Forellenfischerei, welche mit wenig Ausnahmen dringlich der Aufbesserung bedürfe. Der Forstmann soll jedes ihm zur Verfügung stehende, irgend für Fischzuchtzwecke taugliche Gewässer in ein Fischwasser umwandeln und wenn ihm dies gelungen, es rationell bewirtschaften, pflegen und schützen. Hierbei seien folgende Winke zu beachten: Allzustarke Entwässerungen beschleunigen den Wasserabfluß zu sehr, der Wasserstand der Bäche wird hierdurch sehr unregelmäßig, was der Fischerei schadet. Die Nachhaltigkeit kleiner Bächel könne gehoben werden durch Anlage von kleinen Stauungen, sowie von Horizontalgräben an steilen Hängen. Steil abschießende Gewässer suche man im Lauf durch Einbringen großer Steine oder kleiner, nicht zu hoher und den Übergang der Fische nach oben erschwerender, billig herzustellender Dämme aus Pfählen und Reisigästen zu hemmen. Mit dem Einbau solcher kleiner Dämme und Wehre könnten auch waldbauliche Zwecke verbunden werden: Anlage von Seiten= bez. Horizontalgräben zur Bewässerung von Waldwiesen oder trockenen Hängen. Entwässerungsgräben seien aber auch gut zur Aufzucht von Brut verwendbar. Geradlegung von gewundenen Flußläufen und Abstechen hohler Ufer sei thunlichst zu vermeiden, ebenso die Entnahme größerer Mengen von Steinen aus dem Bachbett, vielleicht zu Wegebauzwecken. Hierdurch sei ein sehr forellenreicher Bach völlig fischleer gemacht worden.

Im Wald fänden sich aber auch viele kleine stehende Gewässer, welche für Fischereizwecke vorzüglich tauglich seien und eine hohe Rente abwerfen können. Das Zupflanzen von Teichen sei meist nicht nur ein forstwirtschaftlicher Fehler, sondern auch ein volkswirtschaftlicher. Die auf solche Flächen verwandten Kosten rentierten sich fast niemals. Zu Versumpfung neigende, stets vom Frost stark heimgesuchte Bachmulden würden, in Teiche verwandelt, oft hohe Erträge geben. Quellige Stellen im Wald seien besser in kleine Teiche zu verwandeln. Hierdurch würde einem Fortschreiten der Versumpfung vorgebeugt und doch die Feuchtigkeit dem Wald erhalten. Manche bei Wegeneubauten als Dämme angelegte Überführungen kleiner Thalsenkungen, welche kleinen Waldbächeln durch Schleusen den Durchfluß gestatten, könnten durch einfache Einlegung einer verschließbaren Rohrschleuse und ev. einer weiteren kurz unter Weghöhe mit wenig Kosten zur Anlage kleiner Fischteiche Verwendung finden. Soche Wasseranstauungen fänden nebenbei übrigens gute Verwendung gelegentlich Abwalzen der Wege u. a. m. Schlecht rentierende, saure Wiesen könnten leicht in gut rentierende Teiche verwandell werden. Größere Teichanlagen paßten nicht mehr für den Forstmann, aber für kleinere sollte höheren Orts leichter Genehmigung erteilt werden.

Erste und unbedingte Notwendigkeit einer rationellen Pflege und Bewirtschaftung der Fischwässer sei ein regelmäßiger, alljährlich sich wiederholender Einsatz von Brut- oder Satzfischen (Jährlingen). Hat man in den Bächen gut passende Aussatzstellen für Jungbrut (am besten die Mündungen kleiner in's Hauptwasser führender, gut wasserhaltiger Gräben), so komme man damit am billigsten. Wo solche fehlen, thut man aber gut, Jährlinge auszusetzen, besonders wenn man sie selbst in ein oder zwei kleinen Teichen erziehen kann. Die Brut könne man sich entweder in einem einfachen Holzbrutkasten oder einem kalifornischen Trog, an frostfreiem Ort aufgestellt, erziehen oder auch billig von Fischzuchtanstalten beziehen. Krebsbrut könne man nicht selbst züchten. Man kauft sie 7—9 cm lang per 1000 mit 30 M. von A. Micha-Berlin oder Blum-Eichstädt (Bayern). Die junge Fischbrut dürfe nicht sofort aus dem Transportgefäß in's kalte Wasser geschüttet werden; vielmehr müsse mit Zuhilfenahme eines Thermometers die Temperatur erst durch Ab- und Zugießen ausgeglichen werden. Man setze die Brut einzeln, immer je 20—30 Stück an die geeignetsten Stellen aus. Krebse übergieße man erst mit einer Brause und setze sie ans flache Ufer oder an trockene Stellen im Bach. In 1—2 m breiten Bächen genügt das Aussetzen von 1000 Stück, in bis 4 m breiten 2—3000 Stück Forellenbrut und 3000 Krebsen pro km.

Als Brutteiche genügen schon kleine Anlagen von 1 ar, besser noch 2—3 ar. Referent besetzt solche mit 1000 Stück Jungbrut pro ar und entnimmt Ende Oktober 300—350 Stück Satzfische von 7—10 cm Länge, welche er in die Bäche oder unter Sortieren nach der Größe in andere kleine Teiche bringt. Jährlinge setzt er 50—80 Stück auf den ar Teichfläche und setzt sie zweijährig, also schon im nächsten Frühjahr, wo sie bereits 50—60 gr. mehr wiegen in größere Teiche 10—15 Stück pro ar. Die gesuchtesten Forellen wögen 1/4 bis höchstens 1/3 Pfd., deshalb müsse man in sehr nahrhafte Teiche viele und kleinere Forellen setzen, weil sie sonst zu schwer würden. Jeder Teich müsse unbedingt alljährlich abgefischt werden. Kleine Anlagen seien stets rentabler, als große. Seine 3 ar großen Teiche geben einen Reinertrag von 20 M. pro ar, während 20 ar große Teiche nur 2 1/2—3 M. pro ar geben. Unbedingt notwendig sei stetiger Schutz der Gewässer gegen natürliche schädigende Einflüsse, Tiere und Menschen. Gegen Zu- und Ausfrieren empfehle es sich, Reisigbündel oder Strohschütten aufrechtstehend in's Eis zu bringen. Wasserkäfer, Wasserpest u. a. müssen beim Ablassen der Teiche entfernt werden. Werden die Teiche im Winter nicht gebraucht, lasse man sie trocken liegen. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Fischdiebe. Nächtliches Ausfischen der Teiche mit Netz verhindere er, indem er dürre Baumwipfel, deren Äste abgebrochen, ca. 15—25 cm lang stehen bleibend zugespitzt werden, ziemlich dicht neben einander in den Teichboden schlage, sodaß die Netze daran hängen bleiben.

Oberförster Lommatzsch-Wermsdorf: Im Niederland zeige sich an den Teichrändern regelmäßig ein stärkeres Auftreten des Hysterium macrosporum.

Oberförster Feucht-Tannenbergthal glaubt, daß ein innerer Zusammenhang des Pilzes und der Teiche nicht vorliege. Der Schaden nähme nur hier wie anderwärts von den Bestandsrändern aus seinen Anfang.

Der Vorsitzende bestätigt, daß man immer der Annahme zugeneigt hat, das Auftreten von Hysterium macrosporum hänge mit der größeren oder geringeren Luft- und Bodenfeuchtigkeit im Wald zusammen.

Oberforstmeister v. Lindenau-Auerbach bedauert, daß uns die Gesetzgebung gegen Diebstahl an der wilden Fischerei geradezu schutzlos läßt und richtet an den anwesenden Kreishauptmann die Bitte, die Bestrebungen und Wünsche nach schärferer Bestrafung aller Fischereivergehen unterstützen zu wollen.

Thema VI; Die Mischbestände von Fichte und Kiefer in Sachsen mit besonderer Rücksichtnahme auf die in schachbrettartiger Anordnung ausgeführten Pflanzungen. Referent Oberforstmeister von Lindenau=Auerbach.

Die Fichte sei für Sachsen die wertvollste Holzart und werde es bleiben. Da, wo es jedoch zweifelhaft sei, ob wir sie allein hoch bringen, müssen Kiefer, Lärche, Birke helfen. Solche Mischbestände erforderten aber wachsames Auge, scharfe Hand und, wo schwaches Astholz nicht verkäuflich ist, verfügbares Geld. Letzteres sei früher noch weniger, wie jetzt, nämlich gar nicht vorhanden gewesen, darum sähen solche Orte schlecht aus, zumal man zuerst nur gesäet habe. Später sei man zur Pflanzung übergegangen und dadurch nun noch zur Mischung von Fichte und Kiefer gelangt. Die reihenweise Mischung habe nach Ausläuterung der Kiefern zu weitständige Fichtenreihen ergeben und dies habe auf den glücklichen Gedanken der schachbrettartigen Mischung geführt, dessen Vater, wenn er nicht irre, der verstorbene Oberlandforstmeister v. Witzleben gewesen sei. Die Fichte befände sich in dem allgemeinen, nicht bedrückend dicht für sie gespendeten Schatten der sie rasch überwachsenden Kiefer wohl, die Haide werde zurückgedrängt und verlichte, die Sache habe aber doch einen Haken. Da meist nur 60°° Pflanzen (30°° Fichten und 30°° Kiefern) verwendet werden, gingen die Kiefern bei dem weitem Stand zu sehr in die Äste und lieferten Brennholzbäume. Nur in gedrängtem Stand erwüchse sie zu einem wertvollen Nutzholzbaum. Referent befürwortet deshalb dichtere Pflanzung oder noch besser Stückriefen=Kiefernsaat in schachbrettartiger Mischung mit Fichtenpflanzung. Zu letzterer dürfen nur verschulte Ballenpflanzen verwendet werden. Sei diese Methode auch zunächst teurer, der Hektar in Bestand gebrachte Fläche sei unbedingt wesentlich billiger. Die reichbeknospete, kräftige Ballenschulpflanze erläge nicht so leicht, wie die Saatpflanze dem Rüsselkäfer, der Grapholitha pactolana, dem Frost und der Haide. In ausgesprochenen Frostlagen müssen zuerst Kiefern angebaut und erst später die verschulten Fichten darunter gepflanzt werden.

Da die Industrie dem Wald immer mehr Arbeitskräfte entzieht, wird die Unmöglichkeit immer deutlicher, die vielen Mischbestände, die wir schon haben, zu läutern. Es sei deshalb notwendig, sich so viel wie möglich unabhängig von der Kiefer zu machen. Mit gutem Pflanzmaterial sei es aber gewiß auch auf Böden von minderer Güte oft möglich, Fichten in Bestand zu bringen.

Oberforstmeister Schulze=Dresden pflichtet dem Referentem in allem bei und empfiehlt die Strobe als Ersatz für die Kiefer. Sie gedeihe noch in Höhenlagen, wo die Kiefer von Schneebruch devastiert wird, leide weniger von Wicklern und Hylesinen und zeigt sich verträglicher, als die gemeine Kiefer. Besonders gut habe sie sich auf schwerem Boden bewährt. Die frühere Abneigung der Käufer gegen ihr Holz sei jetzt geschwunden.

Oberförster Kanfft=Hirschsprung empfiehlt die nordische Kiefer, besonders für höhere Lagen, sie behalte einen eleganten, pyramidalen Wuchs und wachse nicht übermäßig rasch. Gegen Schneebruch habe sie sich widerstandsfähiger gezeigt, als die Fichte.

Forstrat Gerlach=Waldenburg warnt vor reihenweiser Mischung nicht nur mit Kiefer, sondern ebenso mit Strobe. Letztere ließe auch in Bezug auf Sturmfestigkeit zu wünschen übrig. Er beschreibt sodann einen von ihm besonders gegen Rauchschaden konstruierten Mischungsverband von Fichte und Kiefer und hebt dessen Vorzüge hervor. Derselbe ist jedoch nichts anderes, als der längst bekannte Schachbrett=Verband.

Nach einer Pause wird sodann zur Vorstandwahl geschritten, wobei an Stelle des ausscheidenden Geschäftsführers Oberförster Flemming=Spechtshausen gewählt wird. Nach

einer kurzen Beratung über die Wahl des nächstjährigen Versammlungsorts, welche zunächst zu keinem bestimmten Resultat, nachträglich aber zur Wahl von Bischofswerda führte, wird übergegangen zu dem ständigen

Thema VII: Mitteilungen und Erfahrungen im Bereiche des Forstkulturwesens, sowie über Krankheiten der forstlich-wichtigen Holzarten, über forstschädliche Insekten und dergleichen.

1. Überwurfskultur im Viererverband. Referent Oberförster Grohmann-Lauter. Referent stellt im Quadratverband von 1,5 m 20—30 cm tiefe und 4—900 □ cm haltende Pflanzplätze her, indem der Boden von Pflanzloch zu Pflanzloch übergeworfen wird. Auf solche Plätze setzt er mit Spaltpflanzung 1—4, meist 4 Pflanzen Vorzüge des Verfahrens seien, daß die nährstoffreicheren Bodenpartien in den unteren Teil des Pflanzlochs, also in direkte Berührung mit den Wurzeln kämen, daß das Verrasen und Verunkrauten dieser Pflanzplätze viel später eintrete, daß die Kulturen weniger unter dem Rüsselkäfer zu leiden haben, daß die Nachbesserungen mit einem einfachen Spaltpflanzeisen ausführbar, daher sehr billig seien, daß die Kultur schnell in Schluß komme, trotz erstmaliger hoher Kosten (90—110 M. pro ha) deshalb im ganzen nicht teurer in Bestand zu bringen sei und daß solche Kulturen hohe Zwischennutzungserträge zu geben vermöchten. Um auch Ausbesserungen in anderen Kulturen nach dieser Methode ausführen zu können, hat Referent einen Pflanzkübel konstruiert, in welchen der Boden hineingeschaufelt wird; die Entleerung desselben erfolgt durch Öffnen des zweiteiligen Bodens.

Der Vorsitzende bestätigt, daß das Verfahren gute Erfolge gezeitigt habe und gute Kulturbilder liefere und daß es da, wo es vor allem auf baldige Deckung des Bodens ankomme, nur empfohlen werden könne.

2. Hagelbeschädigungen. Referent Revierförster von Beust-Waldenburg. Der Schaden, den das Hagelwetter vom 12. Juli 1889 in den Fürstlich Schönburg'schen Waldungen anrichtete, sei erst später in ganzer Größe erkenntlich geworden. Auf einem Revier seien die zufälligen Nutzungen (Bruch und Dürr) von 0,3 fm pro ha vor 1889 auf 3,8 fm i. d. J. 1889/93 gestiegen und betrügen jetzt noch 1,6 fm pro ha. Fichte habe am meisten zu leiden gehabt, weniger Kiefer und Tanne, sehr aber auch Eiche und auch Erle; andere Laubhölzer hätten den Schaden schnell verheilt.

Zwei weitere Mitteilungen konnten der vorgeschrittenen Zeit wegen nicht mehr zum Vortrag gelangen, sind aber dem Versammlungs-Bericht als Anlagen beigefügt worden, nämlich;

3. Pissodes Harcyniae und scabricollis von Forstrat Gerlach-Waldenburg.

Der Referent habe festgestellt, daß das Vorhandensein der Pissodesarten in Fichten auch an äußerlich erkennbaren Fraßgängen festgestellt werden kann, daß diese sich in noch lebensfähigen Bäumen abkapseln und die Larve darin vielfach im Harz erstickt, daß ferner die Generation im Zwinger bez. im Freien nach 10 bez. 11 Monaten beendigt ist, daß beide Arten gut fliegen können und daß viele Larven durch Ichneumoniden getötet werden.

4. Wurzelverschnittmaschine, konstruirt und in einem Nebenzimmer vorgeführt vom Ratsoberförster Muth-Berthelsdorf.

Die Maschine soll am ratsamsten von Mitte August bis Ende Dezember im zweiten oder dritten Verschulungsjahr — mit erforderlicher Messerstellung durch die Längen- und Querreihen der Pflanzen auf den Beeten durchgezogen werden und zwar von 2 Arbeitern, von denen einer zieht und der andere dirigirt und auf's Messer drückt. Die Verschnittkosten betragen 1,5 Pfg. pro 100 Pflanzen bei 20 Pfg. Stundenlohn. Die Maschine

ist zu beziehen von Wilh. Göhler's Wwe. in Freiberg i. S. für 25 M. bez. mit 2 Ersatzmessern 30 M.

Am Nachmittag des 28. Juni fand ein kleiner Ausflug nach Crossen und die Besichtigung der Holzschleiferei und Cellulosefabrik daselbst, desgleichen am 30. Juni ein Besuch des Schneeberger Stadtreviers statt, bei welch' letzterem Gelegenheit zur Besichtigung nicht unbedeutender Steinkohlenrauchschäden geboten wurde.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß für die 43. Versammlung (vom 26. bis 29. Juni 1898 in Bischofswerda) folgende Gegenstände zur Verhandlung kommen werden:

1. Der Spannerfraß in Sachsen und seine Gefolgserscheinungen.
2. Die Hochwasserschäden im Walde.
3. Waldbauschule oder Forstlehre?
4. Ergebnisse der Umfrage über die geographische Verbreitung der Holzarten in Sachsen
5. Welchen Ein[illegible]ß hat die forstl. Reinertragslehre auf die Bewirtschaftung der Sächsischen Staatswaldungen gehabt?
6. Mitteilungen und Erfahrungen 2c. (wie oben sub. VII).

Forst-Assessor Dr. Männel-Dresden.

Wurm, Dr. W., k. Hofrat, Jagdthiere Mitteleuropas, illustrirt nach Momentaufnahmen. Naturgeschichte und Charakterschilderung der zur hohen Jagd gehörigen Tiere Mitteleuropas. Ein Beitrag zur wissenschaftlichen und zur praktischen Tierkunde. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1898. Preis 10 Mark.

Der kleinere erste Abschnitt dieses sehr gut ausgestatteten Werkes behandelt zunächst kurz aber klar die Phisiologie des Sehens, im besonderen die Perception eines in Bewegung befindlichen Tieres, weil das richtige Verständnis für diese Vorgänge als unbedingte Voraussetzung für die Beurteilung der Momentbilder angesehen werden muß.

„Sinne, Instinct und Intellect der Tiere, Tierseele" werden etwa in der Weise definirt und erklärt, wie in den früheren Arbeiten des Verfassers über „Tier- und Menschenseele". Auf exacte wissenschaftliche Forschung basiert die hier gegebene Darlegung. Deshalb muß sie allgemein befriedigen; und es ist mit Freuden zu begrüßen, daß in einem Werk über „Jagdtiere" endlich einmal die unsrer physiologischen Erkenntnis entsprechende Auffassung zum Ausdruck gebracht wird. Wurm sagt: „Die Psyche (Seele, Geist, Lebensprinzip, Pneuma) ist weder ein unbedingtes oder einheitliches Princip, noch eine materielle Substanz, sondern ein während des Lebens ununterbrochener, aus allseitigem Zusammenwirken des Organismus unter sich, sowie der Außenwelt mit dem Organismus resultirender, durch alle möglichen Einwirkungen modificirbarer und endlicher Bewegungszustand des Centralnervensystems, bei Mensch und Tier nicht wesentlich, sondern nur graduell verschieden."

Der größere zweite Abschnitt behandelt die „Mitteleuropäischen Tiere der hohen Jagd", welche in „Nutzwild": Elch, Edelwild, Dam, Reh, Wildschwein, Gemse, Steinbock, Wildschaf, Känguruh, Wildschwan, Kranich, Trappe, Zwergtrappe, Auer-, Birk-, Rackel-, Haselhuhn, Fasan, Truthuhn und „Raubwild": Bär, Luchs, Wolf, Adler, Uhu, eingeteilt werden.

Die gegebene Beschreibung der Tiere ist lebenswahr, die Schilderung ihrer Lebensweise, Entwicklung, Fortpflanzung ist auf eigene Beobachtungen des Verfassers begründet, die Darstellung der psychischen Eigenschaften ist das Ergebnis langjähriger Forschung. Dabei hat es Wurm meisterhaft verstanden Worte zu finden für das was er beschreiben

und schildern, für das was er lehren und zeigen will. Da ist keine ermüdende Beschreibung allbekannter Dinge, keine langweilige Aufzählung der Jagd- und Kunstausdrücke! Die Beschreibung und Schilderung geht so ineinander über, daß ein harmonisches Ganze entsteht, dem Leser Genuß verschaffend, eigene Erlebnisse als passende Parallele nachweisend, Irrtümer aufklärend, falsche Auffassung beseitigend. Um nur eines hervorzuheben, Wurm ist der erste Jagdschriftsteller, der von der Wirbelzahl und der Function des Schwanzes (Wedel) des Rehes spricht. Als großen Erfolg seines Werkes werde ich es ansehen, wenn nicht mehr „Rehwedel“ als absonderlicher abnormer Befund vom Jäger angesehen und als Rarität aufbewahrt oder einer forstzoologischen Sammlung gesandt werden.

Noch andere Einzelheiten seien hervorgehoben: Ein Gegenstück „jenes alten Jagdbechers, dessen Fuß der riesige Lauf eines Elches bildet, und den das fürstliche Museum in Sigmaringen bewahrt“, befindet sich im Besitz der Forstakademie Tharandt. Ihn credenzte Professor Nitsche den Vertretern der Schwester-Akademie Eberswalde, als diese gelegentlich ihrer Herbstexcursion 1896 die sächsische Hochschule besuchten.

Den Wert der Augensprosse als furchtbare Waffe, die bedeutsamste für die natürliche Zuchtwahl, hebt der Verfasser mit Recht hervor und ich stimme ihm bei, wenn er verlangt, sie solle mehr als seither wissenschaftlich wie weidmännisch zur Kennzeichnung localer Hirschrassen verwendet werden.

Den Ausdruck „Gehörn“ als Bezeichnung für den Kopfschmuck des Rehbockes verwirft Wurm mit Recht auf Grund der wissenschaftlich begründeten Definition von Horn und Geweih und schlägt auch für den norddeutschen Jäger die südbayerische Bezeichnung „Gewichtl“ vor. Warum aber der Ausdruck „Doppelköpfigkeit“ beibehalten, und er dadurch anerkannt wird für den Fall, daß ein Rosenstock zwei Stangen trägt?

Es würde zu weit führen, wollte ich alle die Einzelheiten betonen, welche zu mehr oder minder weitgehendem Meinungsaustausch zwischen Autor und Leser führen können. Doch darin besteht ja gerade der Wert eines Werkes, daß es anregt zu eigenem Denken, uns nicht in unthätigem Autoritätsglauben befangen hält, sondern unsere „Sinne“, unseren „Intellect“ unsere „Seele“ zur Thätigkeit zum Schaffen und Arbeiten anregt. —

Wenn auch einige der beigegebenen Bilder nur den Typus nicht die Species (Kranich, Luchs u. a.) dem Leser vor Augen führen, so zeigen die unsrer wichtigsten Jagdtiere doch eine vorzügliche Treue und Wahrheit, die erst beim Studieren eines Bildes uns bewußt wird, man betrachte nur, nein studiere, p. 59 den „Spießer“ und p. 77 „ein Rudel Rehe auf Aesung“.

Unter den zahlreichen neuen Werken der jagdlichen Literatur nimmt die vorliegende Arbeit entschieden eine hervorragende Stellung ein.

Eberswalde, 20. 2. 98. Eckstein.

Rörig, Mitteilungen aus dem landwirtschaftlich-physiologischen Laboratorium. Berichte des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Königsberg i. Pr. I. 1898. Berlin. P. Parey.

I. Untersuchungen über den Nahrungsverbrauch insektenfressender Vögel und Säugetiere.

Frühere Beobachtungen und Versuche an Goldhähnchen und Sylvien ergaben das Gesetz: Die Trockensubstanzaufnahme insektenfressender Vögel steht im umgekehrten Verhältnis zu ihrem Lebendgewicht, d. h. je größer ein insektenfressender Vogel ist, desto geringer ist sein täglicher relativer Bedarf an Trockensubstanz.

Neuere Versuche wurden angestellt mit Goldhähnchen, Schwanzmeise, Zaunkönig, Baumläufer, Rotkehlchen, Dorngrasmücke, Schwarzplättchen, Heckenbraunelle, Gartenrotschwanz, Kleiber, Staar, Mandelkrähe, Alpenstrandläufer, Sanderling und Steinkauz. Die Beobachtungsperioden wurden nicht zu lange gewählt, weil plötzliche Aufregung, Witterungswechsel, Gewitter, die Vögel beunruhigen, von ihrer gewohnten Beschäftigung und vom Fressen abhalten, oder man hätte sie (wie es thatsächlich bei Staar und Steinkauz geschah) auf sehr lange Zeiten ausdehnen müssen. Gefüttert wurde mit Mehlwürmern von 40,24% Trockensubstanz, 14,58% Fett, 19,92% Rohprotein, 17,74% verdauliches Eiweis. Die Versuche bestätigten die früheren Resultate und ergaben weiter den Satz: „Bei einer in geometrischem Verhältnis erfolgenden Körpergewichtszunahme insektenfressender Vögeln nimmt die Trockensubstanzaufnahme in arithmetischem Verhältnis bis zu einer bestimmten Grenze hin ab."

Das den insektenfressenden Vögeln gewöhnlich in der Gefangenschaft gereichte Mischfutter bestehend aus Ameisenpuppen, Eierbrod, Hanf, Mehlwürmern entspricht nicht der Zusammensetzung der vom Vogel in der freien Natur gewählten Nahrung. „Die seither bei der Pflege gefangener insektenfressender Vögel verwendeten Ersatzfuttermischungen sind unzweckmäßig, weil sie in der Regel viel zu wenig verdauliches Proteïn und Fett enthalten".

Die Angaben über die Nahrungsmenge, welche der Maulwurf täglich braucht, basiren auf bloßen Schätzungen; bald soll er täglich das dreifache, bald das neunfache seines Lebendgewichtes an Würmern verzehren. Den wirklichen Bedarf eines Maulwurfs an Nahrung stellte Rörig durch Fütterungsversuche fest und ermittelte, daß täglich rund 120 g Würmer verzehrt wurden. 100 Teile frische Regenwürmer enthalten aber 21,56% Erde und 78,44% tierische Substanz, woraus sich 90 g oder etwas mehr wie das Lebensgewicht (83,5 g) des Maulwurfs ergiebt. Die Trockensubstanz der erdfreien Würmer beträgt aber 18,91% die täglich verzehrte Trockensubstanz demnach 17,04 g oder 22% des Lebendgewichtes.

Ein Igel, der im Sommer mit Fleisch, Mehlwürmern und Würmern, im Herbst mit Sperlingen gefüttert wurde, nahm im Sommer täglich 75,65, im Herbst nur 31,63 g Trockensubstanz auf. Wenige Tage nach Schluß des Versuches begann er seinen Winterschlaf.

II. Magenuntersuchungen land- und forstwirtschaftlich wichtiger Vögel.

Außer des Referenten Arbeit im Journal für Ornithologie 1887 ist dies die erste umfangreichere Publication über die Nahrung von Vögeln, welche leicht durch Untersuchung von Magen und Kropf festgestellt werden kann. Es wurden 200 Individuen untersucht, die sich auf 58 Arten verteilen. Hervorgehoben zu werden verdient, daß weder Raubvögel noch Storch oder überhaupt einer der untersuchten Vögel sich als jagdschädlich erwies.

III. Untersuchungen über die Nahrung der Krähen. Es wurden untersucht Corvus cornix, Corvus corone, Corvus frugilegus. Dieselben werden genau beschrieben von jedem Vogel, außer Datum und Herkunft auch Geschlecht, Länge, Breite, Fittich-, Tarsen-, Schwanzlänge und die Schnabelmaaße angegeben. Als brauchbare Diagnose erkannte Rörig auch die Bildung der Zunge, deren hintere Ausbuchtung bei C. cornix und corone halbkreisförmig, bei C. frugilegus rechteckig oder trapezförmig ist. Der Mageninhalt bestand aus Steinen, Pflanzenteilen und tierischen Resten. Die Pflanzenkost wird zerlegt in wirtschaftlich wertvolle Bestandteile (Weizen, Roggen, Hafer, Gerste und Aehren) und wertlose (andere Sämereien, grüne Pflanzenteile und Pferdemist). Die tierischen Reste sind Mäuse, Insekten, Fische, Fleisch und andere tierische Stoffe.

Der Zeitraum eines Jahres wird in 4 ungleiche Beobachtungsperioden eingeteilt, welche gewisse Phasen des landwirtschaftlichen Betriebes umfassen; die erste: 13. Nov.

bis 4. März, die zweite bis Anfang Juli, die dritte bis 30. September, die vierte bis 12. November.

Zuerst werden Corvus corone und Corvus cornix gemeinsam eingehend behandelt und bezüglich des Nutzens und Schadens folgender Schluß gezogen:

In einer Gegend, in welcher 666 (so viel konnten aus der Gesammtzahl in Betracht gezogen werden) Krähen leben beträgt

I. Der Nutzen für die Landwirtschaft		
a) durch Vertilgen von Mäusen	5587,50	Mk.
b) „ „ „ Insekten	2400,00	„
	7987,50	Mk.
II. Der Schaden		
a) durch Vernichtung von Pflanzenteilen . . .	507,00	„
b) durch Schädigung der Jagd	5882,20	„
	6389,20	Mk.

Somit bleibt ein Kapital von 1600 Mk., das den Landwirten einer Gegend, in der 666 Krähen während eines Jahres leben, erhalten wird.

Auch für die Saatkrähe wird die analoge Berechnung durchgeführt. Sie lautet:

I. Nutzen a) durch Vertilgen von Mäusen	45,00	Mk.
b) „ „ „ Insekten	3450,00	„
	3495,00	Mk.
II. Schaden a) durch Vertilgen von Pflanzenteilen	456,00	Mk.
b) „ Tötung jagdbarer Tiere	412,00	„
	868,00	Mk.

Der Nutzen, den 345 Saatkrähen im Laufe eines Jahres der Landwirtschaft bringen beläuft sich demnach auf 2627 Mark.

Rörig gibt sodann Andeutungen über die Mittel, welche zur Verhinderung des Schadens angewendet werden können.

Ferner werden fast 50 Auszüge aus Briefen und der Literatur der letzten 10 Jahre mitgeteilt, welche den Nutzen und Schaden der Krähen sachgemäß besprechen.

Den Schluß bilden die Tabellen, in welchen die Einzelbefunde der untersuchten 658 Nebelkrähen, 60 Rabenkrähen, 362 Saatkrähen zusammengestellt werden. Sie geben Aufschluß über Herkunft, Datum, Tageszeit, ev. Schneedecke, Gesammtgewicht, Steine, Pflanzenteile und Tierreste in der bereits mitgeteilten weiteren Unterscheidung nach Species der Nahrungsteile.

Eberswalde, 22. Febr. 1898. Eckstein.

Die Aufforstung der Öd- und Ackerländereien unter Berücksichtigung der dem Landwirt zur Verfügung stehenden Hilfsmittel von H. Kottmeier, k. Oberförster, Docent der Forstwissenschaft an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. Verlag dieses als Brochure gedruckten Vortrages von J. Neumann, Neudammm 1898. gr. 8°. 30 S. Preis 0.80 Mk.

Ein so umfangreiches Arbeitsfeld und die hiefür in Betracht kommende Manipulations-Technik können selbstverständlich auf dem beschränkten Raume von 30 Seiten nicht ganz gründlich und erschöpfend behandelt sein. Unter thunlichster Einbeziehung und praktischer Hervorhebung der einschlägigen Hauptgesichtspunkte dieser neuerdings mit vollem Rechte mehr in den Vordergrund getretenen und von betheiligten Kreisen bezw. aktiv dahin gerückten landwirthschaftlichen Interessenfrage ist — ausgehend von der be-

kannten Theorie v. Thünen's — eine Erläuterung gegeben, wie sich der Landwirt jene Ödflächen, welche gar keine oder nicht belangvolle landwirtschaftliche Nutzungen zu gewähren vermögen, durch Bestellung als Wald zu gute machen kann und welche Hilfsmittel namentlich den Aufforstungsbestrebungen des Landwirts günstig zur Seite stehen und es ihm vorab möglich machen, billigere Kulturarbeit als der berufene und befugte Forstmann zu liefern.

Durch die v. K. empfohlene rationelle Ausnützung der im landwirtschaftlichen Betriebe ohnedieß zeitweise brachliegenden Gespannkräfte und zugehörigen Werkzeuge wäre die außerdem übliche Handarbeit beim Cultivieren von Öd= 2c. Ländereien in der reinen Ebene thunlichst zu ersetzen.

Im Gebirge, ja schon bei schwach geneigtem Terrain, flachgründigem und steinigem Boden arbeitet der Landwirt natürlich gleich teuer wie der cultivierende Forstmann, der Handarbeit kann hier nicht entbehrt werden. Auf Seite 11 u. ff. sind die entsprechenden Praktiken gegeben, wie sie dem Techniker und Fachmann geläufig sind, weßhalb von weiterer Erörterung derselben Umgang genommen wird. Vorbehalten bleibt bei allen derartigen Referaten, daß auf locale Erfahrungen aufgebaute Vorschläge nicht freiweg über den Haufen zu werfen sind, wenn sie gegentheiliger Ansicht begegnen, welche ja durch die Mannigfaltigkeit der Verhältnisse im Norden und Süden unseres weiteren Vaterlandes nur zu leicht begründet ist.

Nicht voll einverstanden wird man mit Rücksicht auf die gegenwärtige rege Nachfrage nach Gruben= und Schleifholz sein müssen mit der S. 17 und 18 gebrachten warmen Empfehlung des Eichenschälwaldes bei Aufforstung von Öd= 2c. Flächen.

Die jüngst registrierten Ergebnisse dieses Betriebes — cfr. Forstw. Centr. Bl. 1897. H. 9 und 10. S. 500 — sind keineswegs ermunternd und lassen wohl keinen Zweifel darüber bestehen, daß neuerdings selbst auf besseren Standorten unter sonst entsprechenden Voraussetzungen sich vortheilhafter der Erziehung von Kiefern= Gruben= 2c. Hölzern mit 40 jährigem Umtriebe namentlich Seitens Privater zugewendet werden dürfte.

Während gemäß der s. l. c. gegebenen Unterlagen im günstigsten Falle am Ende der 24 j. Umtriebszeit aus den Ergebnissen von 1 ha Eichenschälwaldes ein Erlös von 250—400 Mk. erzielt werden könnte, stünde — u. zw. bei wirtschaftlich zulässiger mäßiger von der Landwirtschaft gewiß ungern vermißter Streunutzung im Kiefernstangenholzbestande am Ende der 40 j. Umtriebszeit eine Rein=Einnahme von in minimo 1400 Mk. aus den Ergebnissen der gleichen Fläche zur Verfügung.

Die Preise pro fm der oben genannten Kiefern=Sortimente haben sich im abgelaufenen Jahrfünft nachweislich in der Höhe zwischen 8—12 Mk. selbst darüber loco Wald bewegt und werde sich nach menschlichem Ermessen auf dieser Höhe halten.

Wenn Kottmeier auf S. 21 u. ff. den Landwirten ein eindringliches help your self bezüglich der Pflanzen=Erziehung zuruft, so ist damit ein recht beherzigenswerter Rat erteilt.

In der That möchte im Allgemeinen waldbesitzenden und bezw. aufforstungsbeflissenen Landwirten, Privaten wie Gemeinden auf's Wärmste empfohlen sein, sich den jeweiligen Pflanzenbedarf nach Möglichkeit in eigenen Pflanzgärten selbst zu erziehen. Es wird mit Beschreitung dieses Weges sicher billiger und ausgiebiger gepflanzt und werden solidere Culturen begründet werden.

Freilich läßt sich auch in dieser Frage nicht generalisiren. Die Thatsache wird jederzeit bestehen bleiben, daß hauptsächlich in Folge des unausgleichbaren Mißverhältnisses der in Betracht kommenden Wald= bezw. Aufforstungsflächen und aus anderen Gründen die Befriedigung jeglichen örtlichen Privatbedarfes durch den Bezug aus dem Fond des größeren Waldbesitzes, d. i. namentlich des Staates und seiner Verwaltungsbezirke mit dauernder

Nachhaltigkeit eben nicht geregelt zu werden vermag. Es wird indeß immerhin in vielen besonders gelagerten Fällen der Private und Landwirt sich der Erwägung nicht verschließen dürfen, daß er namentlich größere Bedarfsposten aus dem Vorrat eines benachbarten ärarialischen Saatkampes oder aber bei einem der neuerdings mehr und mehr prosperirenden diesbez. Privatunternehmer ebenso vortheilhaft decken kann, wie denn auch in ziemlich sicherer Aussicht stehen dürfte, daß die nun einmal rege gewordene Concurrenz in nicht zu ferner Zeit die ganze Sachlage verschoben haben wird, indem — es möchte fast behauptet werden zu Gunsten aller Waldbesitzer — die Pflanzen-Erziehung lediglich von größeren Privatgeschäften, Waldsamenhandlungen 2c. besorgt wird.

Die am Schluße der Abhandlung gegebenen Kultur-Kostenbeträge entsprechen den thatsächlichen Verhältnissen und allgemeinen Mittel-Sätzen.

Das Schriftchen sei allen Interessenten, vornehmlich den apostrophirten Herrn Landwirten zur Lectüre und Beherzigung bestens empfohlen.

Jeder forstliche Fachgenosse aber wird nicht ohne Anregung von dem darin Gebotenen Kenntniß nehmen. Knauth.

Ueber Aufforstungen und Verbauungen im mittäglichen Frankreich. Forstliche Reiseskizzen von Dr. F. Fankhauser, Adjunkt des eidgen. Oberforstinspektorates in Bern. Separatabdruck aus der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen 1897. Bern. Verlag von Schmid und Franke.

In den ersten 4 Abschnitten dieser mit sehr deutlichen Abbildungen veranschaulichten Schrift wird in gedrängter Kürze je ein in den östlichen Pyrenäen im Einzugsgebiete des Rialsesse, den westlichen Cevennen am Jaur und den Hochalpen im Einzugsgebiete der Sigouste und des Rif Lauzon ausgeführte größere Aufforstung geschildert. Die reichlichste Verwendung zur Wiederbestockung der kahlen Flächen, zu welcher man sich hauptsächlich der Pflanzung mit 2j. unverschulten Pflänzlingen aber auch der Plätzesaat bediente, haben die Kiefern und von diesen wieder die österr. Schwarzkiefer (P. Laricio austriaca) gefunden, welche im Gegensatz zur gemeinen Kiefer ein üppiges Gedeihen zeigt und durch reichlichen Nadelabfall und rasche Entwickelung in kurzer Zeit zur Wiederherstellung des heruntergekommenen Bodens beigetragen hat. Je nach der Güte des Bodens wurden 4—5000 Pflanzen pro ha verwendet. Die in geringer Menge zur Kultur verwendete korsische Schwarzkiefer (P. Laricio corsicana) und die Atlasceder (Cedrus atlantica) zeigen gleichfalls ganz vorzügliche Entwickelung und ist deren Holz zu Rebpfählen sehr gesucht.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den in der Schweiz und in Frankreich bei den Wildbachverbauungen befolgten Grundsätzen sowie der Bauart werden in den 3 folgenden Abschnitten beschrieben. Die große Aufgabe der Wiederherstellung der Gebirgsgründe „la restauration des terrains en montague" ist in Frankreich wie auch in Österreich und Italien in richtiger Erkenntnis der hohen Bedeutung, welche die mit der Verbauung der Wildbäche Hand in Hand gehende Wiederbewaldung der steilen, kahlen Berglehnen im Einzugsgebiete derselben hat, nicht dem Ingenieurpersonal sondern der Forstverwaltung übertragen. Zur Unschädlichmachung eines Wildbaches dienen in Frankreich als wichtigstes Hilfsmittel die Thalsperren, während in der Schweiz die Streichmauern eine große Rolle spielen. Die Sperren haben den Zweck, nicht nur die weitere Vertiefung des Rinnsaales zu verhindern, sondern auch die Sohle des Baches entsprechend zu heben, sein Querprofil zu verbreitern.

Was die Bauart der Thalsperren anlangt, so unterscheiden sich die französischen von den schweizerischen durch weite, auf der Bergseite mit Baumstämmen oder Eisenbahnschienen vergitterte Durchlässe, sog. Aqueducs, um dem Wasser und Schlamm Abzug zu gestatten und nur das grobe Steinmaterial zurückzuhalten wie durch sorgfältigen in Mörtelmauerwerk ausgeführten Bau. Außerdem werden noch bis hinauf in die obersten Verzweigungen des Wildbachs kleinere Sperren in Trockenmauerwerk, sog. Barrages rustiques, in großer Zahl hergestellt, um die Beruhigung und Abböschung zu veranlassen.

Die gedrängte Beschreibung eines Bergsturzverbaues in den Hochpyrenäen bildet den Schluß dieser Reiseskizzen, welche einen wertvollen Beitrag liefern zur Beantwortung der Frage: „Welches ist wohl die zweckmäßigere Kapitalanlage, wenn man zur Bändigung der Wildbäche ausschließlich Thalsperren, Streichschwellen und andere kostspielige Bauwerke herstellt oder aber wenn man gleichzeitig auch Aufforstungen vornimmt, die bei verhältnismäßig geringen Kosten von Jahr zu Jahr wirksameren Schutz gewähren, ja sogar noch eine bescheidene Verzinsung der aufgewendeten Summe abwerfen?

Das Werkchen kann zum Studium bestens empfohlen werden. Kn.

Unsere Jagdarten. Eine kurze Anleitung für den Jagdbetrieb bei Anstand, Birsch, Suche und Treibjagd. Von E. Kropff. Verlag von J. Neumann, Neudamm. Preis geheftet 3 Mk., fein gebunden 4 Mk. 172 Seiten.

Es ist nur zu begrüßen, wenn rührige Verlagsbuchhandlungen die jagdliche Literatur erweitern, denn zum Teil sind unsere vortrefflichen ältern Werke, wie das von Wildungen, G. L. Hartig, Dietrich aus dem Winkell, Diezel sowie der köstliche Wildanger von Kobell für weitere Verbreitung etwas teuer; so haben wir denn in der letzten Zeit eine Reihe von Schriften kennen gelernt, die sich zum größern Teil mit einzelnen Wildgattungen, sowie besondern Zweigen des Jagdbetriebs, wie mit Wildfütterung, Kampf gegen Raubzeug, Kulturschutz, Geweihbildungen, Führung von Hunden ꝛc. befassen. Das jüngste Werk ist unter dem umfassenden Titel „Unsere Jagdarten“ erschienen. Man wird wohl eine Schilderung aller gebräuchlichen Jagdarten auf dem Gebiete der Hoch- und Niederjagd erwarten; hier wird jedoch die erstere nur ganz beiläufig gestreift, fast ausschließlich nur die Jagd auf Rehe, Hasen, Rebhühner, Birkwild behandelt. Würde die Überschrift lauten, unsere Niederjagdarten oder Niederjagd oder ähnliches, wäre der Umfang vielleicht richtiger gekennzeichnet, wenn dieses Gebiet auch wirklich vollständig behandelt, d. h. wenn auch die Jagd auf Enten, Schnepfen, Fasanen, Kaninchen, Wildtauben ꝛc. sowie Raubzeug eingehender geschildert würde. Was uns der Herr Verfasser in seinen 4 Abschnitten, Anstand, Birsch, Suche und Treibjagd bietet, ist gut, zeugt von einer genauen, praktischen Beobachtung, von echt weidmännischen Ansichten, wenn auch einzelne Ansichten vertreten sind, über die sich diskutieren läßt. Besonders wertvoll sind Birsch und Suche. Nebenbei bemerkt scheint über die Schreibweise des Wortes „weid“ noch keine Einigkeit zu herrschen; nach Professor Dr. Güthling stammt das Wort aus dem altdeutschen weide = Jagd, Fischerei.

Das Bedürfnis des Werkchens ist für 3 Klassen von Jägern in Betracht zu ziehen; der erfahrene, ständig ausübende Jäger schöpft daraus meist Erinnerungen, ist sich über die Hauptjagdarten klar, beschäftigt sich mehr mit Streitfragen über Beobachtungen für einzelne Wildarten, für die unsere vortrefflichen Jagdzeitschriften die notwendige anregende und erschöpfende Aufklärung geben; sind solche Weidmänner „abgeirrt“, wie der Herr Verfasser sagt, sind sie den Auswüchsen der Jagdleidenschaft verfallen, so

wird sie die Lektüre des besten Werkes kaum belehren; für den nicht eigentlichen Jäger, der nur ab und zu zum Vergnügen ausübt, der jedoch allgemeines Wissen für die von ihm beliebten Jagdarten besitzen will, ist es ausnehmend geeignet, ebenso für den im spätern Lebensalter die Jagd ohne genügenden Beistand beginnenden. Für den jungen Weidgenossen bietet es eine sehr gute allgemeine Anleitung für die auszuübende Niederjagd, nur vermisse ich gerade für den jungen Anfänger die Poesie, teilweise den Humor, denn der Eifer der Jugend will auf den eigentümlichen Reiz der Jagd aufmerksam gemacht sein; solches würde das sehr praktisch, fast nüchtern geschriebene Werk noch empfänglicher machen. Und für den Anfänger gerade fehlt das nähere Eingehen auf den reizvollen Schnepfenstrich im Frühjahr, auf die herrliche Entenbirsch, auf den nicht minder anziehenden Früh- und Abendfall und dergleichen mehr, Jagdarten, die durch den Fleiß des Anfängers recht erfolgreich werden können, denn die Jagd auf Rehböcke, Hasen und Hühner wird ihm wohl nicht ausschließlich zustehen und ist auch durch die Zeit, Abschuß- und Witterungsverhältnisse beengt. Ferner wären vielleicht für den angehenden Jünger der Jägerei neben der guten Schilderung der Jagdarten von Anfang an allgemeine Gefühle über edle Auffassung des Jagens mehr zu betonen und namentlich zu warnen gewesen, sich nicht von schlimmen Jagdleidenschaften, wie Schußneid, Grenzschinden, forcierter Erwerbsthätigkeit einnehmen zu lassen. Ganz besonders sympathisch berührt der Hinweis auf die Erhaltung nnd Auffrischung der alten ritterlichen Gebräuche auf Seite 152 und 170, die bei unserer teilweise sehr gewerbsmäßigen Jagdausübung mehr oder weniger verloren gegangen sind. Man wird sich mit Freuden zu den Worten des Herrn Verfassers bekennen, wenn er sagt: „Hoffen wir, daß auch heute, nachdem die Jagd Gemeingut weiter Kreise geworden ist, es den von gerechtem Streben beseelten Weidmännern gelingen möge, die ritterlichen Anschauungen unserer Vorderen nunmehr ebenfalls zum Gemeingut werden zu lassen.“ Die Verlagsbuchhandlung hat uns mit einem unter den obigen Beschränkungen recht brauchbaren Jagdbüchlein versehen, das einfach ausgestattet, gut gedruckt ist; der Preis ist entsprechend. Zu wünschen wäre es, daß die geheftete Ausgabe aufgeschnitten geliefert werden könnte, dann würde es in dem gefälligen Gewande für den Jäger als Brochüre vollkommen genügen.

Dr. Schneider.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verantwortlich für die Inserate: August Merk in München. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2. — Druck von J. P. Himmer in Augsburg.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. | Juli 1898. | 7. Heft.

Original-Abhandlungen.

Zur Lebensweise von Lyda erythrocephala L. und Lyda stellata Christ.

Von

Professor Karl Sajó.

Seit mehreren Jahren sind auf meinen Waldkiefern zwei Gespinnstwespen: die rothköpfige (Lyda erythrocephala L. und die bunte Lyda stellata Christ.) aufgetreten und ich hatte Gelegenheit die Lebensweise beider vom Eie angefangen zu beobachten und zu vergleichen. Meine diesbezüglichen Notizen werden vielleicht manches bisher Bekannte bestätigen, aber auch manches noch nicht genügend Aufgeklärte oder auch irrthümlich Aufgefaßte berichtigen.

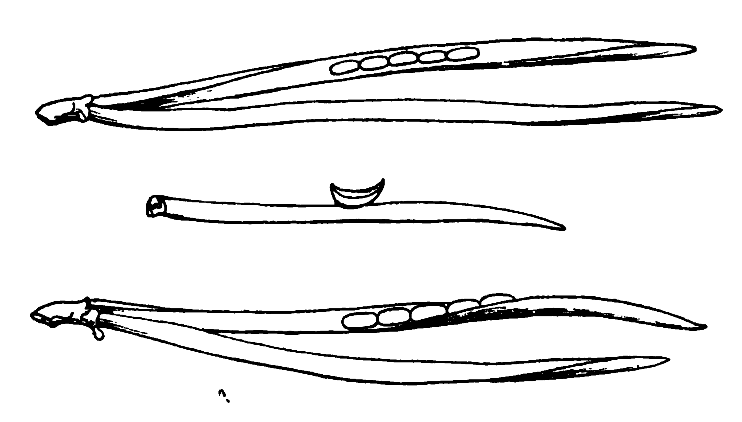
Beide Arten leben, ebenso wie Lophyrus rufus, wenigstens wenn sie die freie Wahl zwischen Pinus silvestris und P. austriaca haben, nur auf der vorigen. Bei mir kommen beide Föhren gemischt vor; größtentheils besteht die Anlage aus P. austriaca und nur etwa 1/6 aus der Waldföhre; dennoch wählen sich beide Arten immer nur die letztere Baumspecies. Lyda erythrocephala benützt zwar die dichteren und buschigeren Triebe von P. austriaca gern zur Nachtruhe, aber die Eier werden nur auf die Nadeln der Waldkiefer abgelegt.

Die Flugzeit von Lyda erythrocephala beginnt hier in Kis-Szent-Miklós (in der Nähe von Budapest in Central-Ungarn) im April. In Jahren, wo der März recht warm ist, fliegen zwar einige Wespen schon in diesem Monate; aber der Hauptflug findet in der ersten Hälfte Aprils statt. 1897 beobachtete ich das regste Schwärmen am 12. April; von diesem Tage angefangen wurden sie spärlicher und in der letzten Woche sah ich nur mehr hie und da ein verspätetes Weibchen. Heuer (1898) kamen verspätete ♀ noch Anfang Mai vor.

Merkwürdig ist der Umstand, daß bei dieser Art die ♀♀ so sehr in der Zahl überwiegen. In der That kommt auf 10—12 Weibchen nur je ein

Männchen. Das männliche Geschlecht erscheint überhaupt früher als das weibliche.

Vom 15.—18. April angefangen findet man die Eier. Diese werden nur auf verhältnißmäßig schwache Nadeln abgelegt. Auf starken, dicken Nadeln habe ich noch nie eine Eierlage entdeckt. Die Eier sind cylindrisch, $2^1/_2$—$2^1/_8$ mm lang, im Anfange dottergelb, später grünlich dunkel. Sie werden der Länge nach auf der Oberseite der Nadeln an einander gereiht, so daß sie nicht nur mit ihrer Unterseite an das Blatt, sondern auch mit ihren abgestumpften Spitzen an einander geklebt werden. Die Abbildung 1 zeigt zwei



Oben und unten: Eierlage der rothköpfigen Gespinnstwespe (Lyda erythrocephala) auf Kiefernadel. Oben junge Eier, unten vollwüchsige (Zweifache lineare Vergrößerung.)
In der Mitte: Eierlage der bunten Gespinnstwespe (Lyda stellata) auf Kiefernadel. (Zweifache lineare Vergrößerung.)

nach der Natur hier gezeichnete Eierlagen. Zumeist kommen 5—6 Eier auf eine Nadel; 7—9 schon seltener und mehr als 9 Stück habe ich unter den bisher beobachteten etwa 70—80 Eierschnüren überhaupt noch nicht gefunden. Wohl befindet sich aber hin und wieder auf einer Nadel nur ein Stück oder Paar. Wahrscheinlich wurde in diesen Fällen die Mutter beim Eierlegen durch einen Vogel oder ein anderes Insekt gestört und flog davon.

Die Eier befinden sich auf drei Seiten der Bäume; nämlich auf der östlichen, südlichen und westlichen. Auf der Nordseite kommen sie nicht vor, woraus zu schließen ist, daß die Eier nur unter der vollen Einwirkung der Sonnenstrahlen abgelegt werden. Die Eierlagen dieser Art findet man überhaupt nur auf den niedrigeren Zweigen bis zu etwa 1.80 m Höhe. Weiter oben kommen sie nur ausnahmsweise vor. Sehr gerne wählt sich das trächtige Weibchen solche Föhrenzweige, die ganz unten auf dem Boden aufliegen und auch meistens nur dürftige Nadeln erzeugen. Immer sind es die vorjährigen Nadeln, welche für die Brut ge-

wählt werden und meistens werden nur 1—2 Nadeln desselben Triebes mit Eiern beschenkt, sehr selten drei.

Ich finde jedesmal in der zweiten Aprilhälfte einen Theil der Eier zerstört, habe aber den Thäter niemals in flagranti ertappt. Der Art der Zerstörung nach zu urtheilen, dürften die Feinde der Eier theils unter den kauenden, theils unter den saugenden Insekten zu suchen sein. Der Verdacht könnte sich zunächst auf Coccinelliden richten, von welchen hier zu der angegebenen Zeit drei Arten auf den Kiefern nicht selten vorkommen, nämlich: Coccinella 7 — punctata, Adalia bipunctata und Harmonia 4 — punctata. Außerdem findet man einige Hemipteren, nämlich: Rhaphigaster griseus, Piezodorus Degeeri, welche eventuell ebenfalls mit im Spiele sein könnten. Die Angriffe auf die Eier müssen aber während der Nacht stattfinden, denn bei Tage habe ich unmittelbar bei den Eierlagen keines dieser Insekten gefunden.

Die jungen Afterraupen kriechen im Mai aus den Eiern; im Zwinger gehaltene Brut erschien 1897 am 9. Mai zuerst, während im Freien an diesem Tage schon mehrtägige Larven zu finden waren. Zu den bisher bekannten Beschreibungen der Larven will ich Nichts hinzufügen; nur erwähne ich einige Kennzeichen, wodurch man diese Art von den Larven der Lyda stellata sicher unterscheiden kann. Die Farbe der Larvenhaut ist kein sicheres Merkmal; denn obwohl die Larven von L. erythrocephala im Allgemeinen eine dunklere Färbung haben als die von L. stellata, so giebt es doch viele Übergänge, namentlich bei Gelegenheit der Häutungen, daß auf dieser Basis gewiß oft Irrthümer vorkommen würden. Ein sehr gutes Kennzeichen bietet aber die Farbe der Füße, die bei L. erythrocephala immer licht sind, während sie bei den Afterraupen der L. stellata während der ersten Lebensstadien beinahe ganz schwarz und im halb- resp. vollwüchsigen Zustande wenigstens an der Spitze schwarz gefärbt erscheinen. (Macroscopisch betrachtet.)

Hat man beide Arten gleichzeitig im Freien vor sich, so ist das Unterscheiden schon durch die Lebensweise meistens sehr leicht gemacht; weil die Larven von Lyda erythrocephala größtentheils schon halbwüchsig oder darüber sind, wenn die von L. stellata erst die ersten Häutungen durchmachen. Ferner sind die Gespinnste von erythrocephala viel dichter, als die losen und aus wenigen Fäden unordentlich gemachten der stellata. Dann fressen die Afterraupen von erythrocephala immer nur die älteren (vorjährigen) Nadeln, während die von stellata in ihrer zarteren Jugend die heurigen jungen Maitriebe zur Nahrung benützen und auf die vorjährigen Nadeln erst dann hinabsteigen, wenn die erythrocephala-Larven schon beinahe durchweg in den Boden gezogen sind.

Die noch ganz jungen Larven von L. erythrocephala sind schmutzig fleischfarben und ihre 6 Vorderfüße sind weiß; später bekommen sie eine dunkle Farbe, die hauptsächlich aus einem dunkleren oder lichteren Grün besteht, auf dem Rücken mit röthlichen Längsstreifen. Sobald sie aus den Eiern kommen,

begeben sie sich an die Basis der vorjährigen Nadeln und machen dort Gespinnste, die aber nicht entschieden gesondert sind, sondern mehr den Eindruck eines gesellschaftlichen Beisammenlebens machen.

Das Wachsthum ist, wie bei den Lyda-Larven überhaupt, äußerst rasch. So sind im Jahre 1897 bereits Ende Mai alle Larven von erythrocephala nicht nur vollwüchsig geworden, sondern haben sich auch in den Boden begeben und überließen nun den Schauplatz ihres Lebens und Fraaßes den Afterraupen von stellata.

Ich habe bisher kein zweijähriges zahlreicheres Schwärmen bemerkt; im Gegentheile erscheinen sie jährlich beiläufig in derselben Zahl, aber immer in geringerer, als stellata, woraus zu schließen ist, daß die rothköpfige Gespinnstblattwespe mehr natürliche Feinde hat, d. h. größeren Gefahren unterworfen ist, als die bunte.

Ich gehe nun auf die bunte Gespinnstwespe (Lyda stellata) über. Es ist merkwürdig, wie bedeutend die Lebensweise dieser, der vorigen sonst so nahe verwandten Art von jener abweichend ist.

Ganz überraschend ist die ganz verschiedene Form der Eier und auch die Art des Eierlegens. L. stellata legt nämlich ihre Eier nicht zu mehren, sondern einzeln auf je eine Nadel. Aeußerst selten kommt es vor, daß auf einer Nadel zwei Eier Platz nehmen; und auch in diesem Falle sind sie nicht knapp nebeneinander. Allem Anscheine nach ist das Ablegen von zwei Eiern auf dieselbe Nadel einem Irrthume der weiblichen Wespe zuzuschreiben.

Die Form der stellata-Eier ist so abenteuerlich, daß etwas Ähnliches bei den übrigen Gattungen der Kerfenwelt entweder gar nicht oder nur sehr selten vorkommen dürfte. Ich kenne zwar sehr viele Eiformen von Insekten, aber keine kann mit dieser verglichen werden. Bei anderen Lyda-Arten kommen aber wahrscheinlich eben solche Formen vor.

In der Abb. auf S. 248 ist in der Mitte eine Kiefernadel mit dem Eie der bunten Gespinnstwespe aufgeführt. Man sieht, daß beide Spitzen des Eies aufwärts gebogen sind und dasselbe nur mit dem Mitteltheile auf der Unterlage befestigt ist. Das ganze hat eine entfernte Aehnlichkeit mit einem Nachen und Laien, die diese Formation noch nicht kennen, werden wohl geneigt sein, selbe eher für einen Wurm, als für ein Insektenei zu halten. Diese merkwürdige Gestaltung spielt jedenfalls eine Rolle im Kampfe ums Dasein und dient wahrscheinlich dazu, um Thiere, welche den Insekteneiern gern nachgehen, zu täuschen. Auch die Farbe der stellata-Eier ist nicht dottergelb, sondern beinahe weiß; der letztere Umstand, verbunden mit dem einzelnen Ablegen, macht sie minder auffallend, als diejenigen der rothköpfigen Art. Ob außerdem auch noch ein schützender Geruch mitspielt, weiß ich nicht, soviel habe ich aber bemerkt, daß hier beinahe alle stellata-Eier unversehrt blieben und zerstörte — wie unter denen der erythrocephala — beinahe gar nicht vorkommen. Vielleicht bildet dieser Umstand eine Ursache der größeren Vermehrungsfähigkeit und daher auch größeren Schädlichkeit der bunten Gespinnstwespe.

Um zu erfahren, wie viele Eier ein Weibchen legt, habe ich am 27. April 1897, als noch keine Ovula auf den Nadeln sichtbar waren, ein in copula getroffenes Paar eingefangen und in einem Glase in das Fenster meiner Sommerwohnung gestellt. Das Männchen hat die Befruchtung weiter fortgesetzt, aber mit sehr großer Vorsicht, weil das weibliche Geschlecht äußerst bissig ist. Es schlich behutsam hinter der spröden Gattin einher und lauerte auf einen günstigen Augenblick, der sich einigemale auch richtig einstellte. Bald hatte aber der Freier, als Dank seiner beharrlichen Bewerbung, einen Fühler und später zwei Beine eingebüßt, die ihm vom Weibchen abgebissen wurden; er lag dann halb gelähmt auf dem Boden des Glases, während die grausame Gattin quasi re bene gesta ans Werk des Eierlegens ging und nacheinander 13 Eier an dem Föhrenästchen, welches ich mit in den Zwinger stellte, befestigte. Nun trat eine Pause ein. Am andern Tage gab ich ihr ein anderes Männchen und einen frischen Kiefertrieb. Dasselbe Schauspiel wiederholte sich und nun wurde das Eierlegen bis 2. Mai, also 6 Tage hindurch fortgesetzt, so daß ich im ganzen 44 Eier von derselben Mutter erhielt. Bald darauf verendete das Thier.

Die Begattung fand immer nur in direktem Sonnenschein statt.

Auch Lyda stellata liebt nur die Waldföhre und ihre Brut befand sich immer und ausschließlich nur auf dieser Baumart. Die Eier werden nicht gerne auf die alleruntersten Zweige gelegt, wie im Falle der rothköpfigen Species, sondern meistens in einer Höhe von 1 m und darüber, über dem Erdboden. Aus dieser Gewohnheit ist zu erklären, daß Lyda erythrocephala solche Bäume nöthig hat, die entweder frei oder am Rande eines Bestandes stehen, weil eben nur solche bis zum Erdboden hinab einen größeren Theil des Tages hindurch von der Sonne bestrahlt werden. Lyda stellata hingegen, da sie ihre Eier auf höhere Aeste legt, kommt auch häufiger im Inneren mehr geschlossener Bestände vor.

Wenn das Weibchen der bunten Gespinnstwespe ein Ei ablegen will, so ritzt sie die betreffende Nadel der Länge nach mit dem Schneideapparat des Hinterleibes und legt dann das Ei auf diese verwundete Stelle; und zwar kommt das Ei zuerst mit der nach dem Kopfe der Mutter vorwärts gerichteten Spitze zum Vorschein und die nach hinten gerichtete Spitze zuletzt.

Lyda stellata erscheint später, als erythrocephala. Im vorigen Jahre (1897) fand das zahlreichste Schwärmen hier am 25. bis 27. April statt, während heuer (1898) am 24. April nur Männchen vorhanden waren und zwar recht zahlreich; die ersten zwei Weibchen erschienen am folgenden Tage (25. April). An dem zuletzt genannten Tage konnte trotz der sorgfältigsten Untersuchung kein einziges Ei ausgespäet werden, während die von erythrocephala nicht nur längst abgelegt, sondern auch die Mütter derselben schon beinahe alle verschwunden waren.

Während bei L. erythrocephala die Weibchen überwiegen, verhält sich bei L. stellata die Sache gerade umgekehrt, denn bei ihr fallen beinahe auf jedes Weibchen circa 5 Männchen, die den Ast, wo die bissige Schöne sitzt, in respektvoller Ferne und ungeduldig hin und her laufend umgeben.

Das letzte Weibchen ließ sich 1897 am 10. Mai sehen. Von diesem Tage an waren die Imagines verschwunden.

Als ich die Lebensweise dieser zwei Blattwespen zum erstenmale beobachtete, war es mir auffallend, daß die Weibchen von L. stellata ihre Eier ohne Skrupel auf solche Aeste ablegten, wo bereits 5—6 Larven von L. erythrocephala ihr Fraßwerk schon begonnen und das betreffende Aestchen rings umher mit ihren Nestern besetzt hatten. Ich war neugierig darauf, wie sich die Afterraupen beider Arten auf demselben Triebe vertragen werden, ob sie sich zusammen mischen oder wie sie sich ihr enges Heim theilen werden.

Daß dabei kein Kampf entstehen werde, konnte ich mir wohl a priori denken, denn sonst würden sich die Mütter der stellata wohl hüten für ihre Brut solche Triebe zu benützen, wo die andere Art schon durch frühere Occupation beata possidens geworden ist.

Und die Sache ging auch ganz glatt ihren Weg. Denn während die Jungen von erythrocephala, sobald sie den Eiern entschlüpft sind, abwärts auf dem Triebe wandern und die heurigen Triebe verschmähen, machen es die stellata-Räupchen gerade umgekehrt; sie wandern nämlich immer aufwärts, auf den jungen, noch kaum entwickelten heurigen Trieb, dessen zarte Nadeln ihre ausschließliche erste Nahrung abgeben. Diese Regel trat jedesmal und unter allen Umständen in Geltung, und obwohl ich seit einer Reihe von Jahren viele Hunderte von diesbezüglichen Fällen beobachtet habe, gelang es mir niemals eine Ausnahme von diesem Verhalten zu entdecken. Hier steht die Sache entschieden so und ich war auf dieselbe schon deshalb sehr aufmerksam geworden, weil ich in den Fachwerken gelesen habe, daß auch die stellata-Larven in der Regel nur die vorjährigen Nadeln angreifen, die heurigen hingegen nur ausnahmsweise und im Nothfalle.

Erst dann, wenn die erythrocephala-Larven schon vollwüchsig geworden sind und in die Erde wandern, begiebt sich ein Theil der stellata-Raupen, schon im vorgeschrittenen Alter, auf die vorjährigen Nadeln, immer aber bleibt ein Theil derselben den heurigen Nadeln treu.

Ich habe schon erwähnt, daß die Afterraupen von L. stellata lichter sind als jene der rothköpfigen Art. In der ersten Jugend sind sie gelb, mit einer Nüance ins Rosa; ihre Füße sind in diesem Alter schwarz. Auch später pflegt die gelbe Grundfarbe vorherrschend zu sein, aber die schwarze Farbe der Füße verbleibt nur mehr an den Spitzen derselben; immerhin kann man sie auch im vorgerückten Alter an dieser Eigenschaft erkennen und von der anderen Art unterscheiden.

Ihre Gespinnste sind sehr lose und haben sie die Larven verlassen so kann man die Nester kaum anders, als mittelst der abgenagten heurigen Nadeln erkennen.

So lange sie noch klein sind, haben sie in den Spinnen recht energische Feinde; sobald sie aber ein Drittel ihrer definitiven Größe erlangt haben, bleiben sie von jenen Feinden unbehelligt. Wahrscheinlich hat dieser Umstand mitgewirkt, um auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl eine überraschend schnelle Entwickelung zu erlangen.

Gegen den 15.—18. Juni erreicht ein Theil der Larven von stellata die Vollwüchsigkeit, obwohl man zu dieser Zeit hie und da noch halbwüchsige findet.

Auch diese Art finde ich jährlich beiläufig in derselben Zahl; sie ist aber immer stärker vertreten, als erythrocephala und der von ihr gemachte Schaden viel größer.

In den folgenden Zeilen will ich noch Einiges mittheilen, was sich auf beide Arten und vielleicht auch auf andere Lyda-Arten bezieht.

Die Larven haben so kleine verkümmerte Füße (die Bauchfüße fehlen ganz), daß sie bekannterweise mit Hilfe derselben nur auf horizontalem Boden kriechen können und selbst in diesem Falle muß der Rumpf selbst, besonders das mit Seitendornen versehene Hinterleibsende, mithelfen. Auf einer stark geneigten oder verticalen Unterlage können sie sich bloß mit den Füßen nicht bewegen, weil sie sogleich herabfallen würden. Zu diesem Zwecke müssen sie unbedingt die Spinnfäden zu Hilfe nehmen und deshalb ist es ihre erste Aufgabe, den Ast, der ihr Heim bildet, zwischen den Nadeln in allen Richtungen mit Fäden zu versehen. In diesem Gewebe bewegen sie sich mit großer Behendigkeit und Geschicktheit, wobei ihnen ihre kleinen Füße, ferner ihre Anhängsel am Hinterleibsende, endlich der hechtmaulförmige After selbst, als gute Stützen dienen. Mit diesen stemmen sie sich gegen die stramm gezogenen Fäden und stoßen sich theils vorwärts, theils rückwärts, so daß sie sich in beiden Richtungen, vorwärts und rückwärts, mit gleicher Gewandtheit bewegen.

Sie scheinen dessen sehr wohl bewußt zu sein, daß sie, sobald sie ihr Fadenheim verlassen, unbehülflich werden; und aus diesem Grunde ist es auch nicht leicht, sie aus dem Gespinnstwerk hinauszutreiben. Ich versuchte das mit starken Schlägen auf die betreffenden Astspitzen zu erreichen, es gelang aber nur sehr unvollkommen. Einige, schon ganz reife Larven der L. stellata ließen sich hinab, die übrigen blieben aber im Neste und konnten nur mühsam so hinausgejagt werden, daß ich ihnen entweder vorne oder hinten den Weg absperrte und sie dann mit Stichen von Föhrennadeln zwang, fortwährend in derselben Richtung zu fliehen und so endlich aus dem Fädelwerk herauszufallen.

Bei Lyda erythrocephala gieng die Sache noch schwerer. Diese scheint sich um Stöße und Schläge auf den Ast gar nicht zu kümmern; sie läuft

höchstens nach vorne und dann wieder rückwärts, geht auch um den Ast herum, verläßt aber ihr sicheres Revier nicht.

Ich bin also sicher, daß sich diese Schädlinge in Larvenform auf diese Weise nicht bekämpfen lassen und daß dieses eher durch Zerdrücken der Larven erreicht werden könnte.

Sehr interessant und merkwürdig ist es anzusehen, wie die Afterraupen sich auf einer glatten verticalen Fläche hinauf helfen. Ich habe mir eine Anzahl derselben in eine Blechbüchse gesammelt und nahm sie nach Hause. Als ich die Büchse öffnete, sah ich, daß sie auf deren spiegelglatter Wand mit großer Sicherheit stoßweise emporklommen, und zwar so, daß ihr Rücken gegen die verticale Blechwand gerichtet war, ihre Füße aber nach außen. Bei dieser Arbeit drehte sich ihr Kopf mit unermüdlichem Eifer bald rechts, bald links und ihr Mund berührte jedesmal die Blechwand um ein Fadenende dort zu befestigen, der bogenförmig um ihre Brust herumging und gleichsam eine Strickleiter vertrat, an deren Stufen sie mit Füßen und Anhängseln sich anstemmend, emporrückten. Nur war die Leiter nach außen verfertigt und das Thier befand sich zwischen der Fadenleiter und der Blechwand. Große erwachsene Exemplare lieben es nicht, solche Seiltänzerkünste auszuführen; die kleinen und halbwüchsigen produciren sich aber unermüdlich.

Einerseits der Umstand, daß die auf glatten senkrechten Flächen emporkriechenden Larven dieser Fläche den Rücken zukehren, anderseits die Thatsache, daß sie sich, besonders in noch sehr jungem Zustande, wenn beängstigt, auf Fäden herablassen, wobei ihnen bei Anpacken eines anderen Astes die Füße keine Dienste leisten könnten, regte in mir den Gedanken wach, daß sie sich vielleicht auch mit der bloßen Oberhaut irgendwo anheften könnten. Um mit der Frage ins Reine zu kommen, ließ ich ein Räupchen an einem aus seinem Munde kommenden Faden in der Luft pendelförmige Schwingungen machen, und führte diese so, daß es mit dem Hintertheile des Rückens an einen glatten Gegenstand beim Schwingen anschlagen mußte. Und in der That blieb die Larve mit dem hinteren Theile des Rückens an dem Gegenstande, mit dem sie in Berührung kam, hängen, gerade als hätte es sich angeklebt, und im nächsten Augenblicke hatte es sich auch schon mit den Mundfäden noch besser befestigt. Da die Rückenhaut ganz trocken war, so ist zu schließen, daß die Larven mit Benützung ihres Hautathmens sich auch am Rücken ansaugen können, was ihnen, wenn sie auf einen andern Ast wandern wollen und sich auf Fäden herablassend im Winde hin und her baumeln, sehr von Nutzen sein muß.

Will man die Eier dieser Lyda-Arten zu Hause zur Eclusion bringen, so muß man sie im Zeitpunkte sammeln, wo sie nur mehr sehr kurze Zeit zum Auskriechen brauchen; und jedenfalls ist es gut, die Äste in ein ge-

schlossenes Glas zu geben, wo die Nadeln nicht austrocknen. Denn wenn auch die Eier an den Nadeln nur angeklebt und von den physiologischen Processen der letzteren unabhängig zu sein scheinen, so ist das doch nur ein Schein. Denn in Wirklichkeit ist das Ei an seiner Unterseite mit dem Safte der Föhrennadel in functioneller Verbindung, so daß ein Verdorren der Nadel auch ein Austrocknen des noch jungen Eies nach sich zieht. Die Mutterwespe ritzt die Nadeloberhaut an der Stelle, wo das Ei angeklebt wird und durch die dünne Schale des letzteren findet eine Saft-communication statt. Wahrscheinlich läßt das Ei in die freie Luft Wasser verdampfen und ersetzt dann diesen Verlust aus dem Safte der Kiefernadel, wobei nachträglich auch noch andere Nährstoffe aufgenommen werden können. Anderseits, wenn die Nadel austrocknet, so saugt sie wohl auch aus dem Lyda-Eie den kleinen Wasservorrath heraus und macht es verdorren.

Bei den Tenthrediniden ist das überhaupt eine häufige, vielleicht sogar normale Erscheinung, namentlich im Kreise solcher Gattungen, welche ihre Eier in das Innere von Pflanzenorganen ablegen. Bei Lophyrus rufus habe ich das sehr schön beobachten können. Im Herbst und Winter sind die in das Nadelgewebe eingebetteten Eier dieser Art so klein und unansehnlich, daß man wirklich Mühe hat, sie, resp. die angesteckten Nadeln, zu entdecken. Wenn aber im Frühjahre die Zeit der Eclusion nahe rückt, schwellen die Eierchen recht bedeutend an, so daß man die Brut ohne Schwierigkeit sogleich bemerkt. Dieses Anschwellen geht natürlich mit einer nachträglichen Nahrungs-aufnahme Hand in Hand, so daß die betreffende Nadel für das Ei sozu-sagen einen zweiten ernährenden Mutterleib abgiebt. Die Lyda-Eier reprä-sentiren also die natürliche Brücke zwischen solchen Insekteneiern, welche in Hinsicht ihres Inhaltes ganz unabhängig*) von ihrer Umgebung sind (z. B. die Schmetterlingseier, wenigstens zum größten Theile), und zwischen jenen Eiern, die in ein nährendes Medium ganz eingebettet nachträglich noch bedeutend wachsen (wie der erwähnte Fall von Lophyrus). Die Eier von Lyda erythrocephala sind übrigens unmittelbar vor dem Auskriechen der Larven ebenfalls recht bemerkbar größer, als wie sie von der Wespe abgelegt worden waren; in unserer Abbild. sehen wir beide Eierstadien (jung und „vollwüchsig").

Ich habe versucht, von beiden Gespinnstwespen-Arten Puppen zu er-halten, es gelang aber nicht. Die vollwüchsigen Afterraupen gab ich mit ihren Nestern in hohe Gläser, worin sich 18 cm hoch Erde befand. Die Raupen zogen sich alsbald bis zum Boden des Zwingers, wurden gelb und waren noch im Spätherbste anscheinend frisch. Als ich aber jetzt im Früh-jahre die Behälter untersuchte, waren die Thiere alle todt und zusammen-geschrumpft.

Wenn ich über die Bekämpfung nachdenke, so muß ich mich doch beim Einfangen der Wespen am längsten aufhalten. Namentlich scheint mir bei

*) Natürlich sehen wir hier vom Athmen des Embryos ab. Sajó.

Lyda stellata dieser Modus noch am zweckmäßigsten. Wenn ich in den kühleren Morgen- oder Abendstunden die Föhrenäste über einem untergehaltenen Regenschirm klopfe, so fallen die Wespen herab und bleiben eine Zeit lang ruhig, so daß man sie bequem fassen kann; ja sogar bei Sonnenschein ist dieses Verfahren möglich, wenn die Hitze keinen hohen Grad erreicht. Natürlich sind bei Lyda stellata die Männchen in großer Ueberzahl; das liegt aber im statistischen Mißverhältnisse der Geschlechter dieser Art. Man muß eben bedenken, daß wenn man ein Weibchen vor dem Eierlegen vernichtet, damit eine Bekämpfungsarbeit verrichtet, welche mit einem späteren Säubern von 8—12 durch Larven besetzten Aesten äquivalent ist; denn so viele Aeste werden von je einer Mutter angesteckt. Wenn also auch das Wespeneinfangen im ersten Augenblicke nicht sehr ausgiebig zu sein scheint, so wird dieses Verfahren doch bedeutend billiger kommen, als ein Zerquetschen der Larven oder gar der Gebrauch von insektentödtenden Flüssigkeiten.

Ich glaube, wenn die Arbeiter entsprechend große Stücke lichten Stoffes unter die Bäume legen und die Aeste über diesen gleich am Anfange der Flugzeit der Weibchen abklopfen, so wird man hierdurch das Uebel auf ein Minimum reduciren können.

Ich habe heute (29. April) Morgens zwischen 8—9 Uhr bei einer Temperatur von 15—20° C. und durch Nebel ein wenig gedämpftem Sonnenlichte wieder das Abklopfen versucht und suchte einen Baum aus, welcher mit L. stellata am meisten besetzt zu sein schien. Das Abklopfen dauerte etwa eine halbe Minute und in den untergehaltenen Regenschirm fielen 3 ♀ und 16 ♂♂ hinein. Die Männchen blieben ruhig auf dem Schirmstoffe sitzen und machten keine Miene zum Entfliehen. Die Weibchen krochen theils unter das Stoffstück, welches den Schirmstab innen beim Schirmcentrum umgiebt, theils unter die herabgefallenen alten dürren Nadeln.

Ich nahm nun den Regenschirm offen, wie er war, nach Hause und während des Weges — etwa 200 m — machten die Wespen noch immer keine Miene zum Entfliehen, so daß ich, bei meiner Wohnung angelangt, sämmtliche 19 Exemplare vorfand.

Später untersuchte ich den Baum, und es befand sich keine einzige Wespe mehr auf demselben; alle waren heruntergefallen. Ich muß noch bemerken, daß das Eierlegen dieser Art bis heute (29. April) noch nicht begonnen hat; kein einziges Ei ist auf den Nadeln zu sehen, während die Eier von erythrocephala zum Theil schon gebräunt und bemerkbar etwas aufgedunsen sind, was ein Zeichen des baldigen Auskriechens ist.

Lyda erythrocephala läßt sich zwar nicht so leicht einfangen, aber diese Art pflegt auch selten in wirklich schädlicher Menge aufzutreten, so daß ein Eingreifen menschlicher Hände nur ausnahmsweise nöthig sein dürfte.

Bei dieser Angelegenheit ist nebenbei noch in Erwägung zu ziehen, daß der Lyda-Fraß einem anderen Schädlinge, nämlich der Borkenwanze:

Aradus cinnamomeus Pz. in die Hände arbeitet. Denn sobald die Nadeln eines Baumes so weit gelichtet sind, daß die Sonnenstrahlen den Stamm mit voller Kraft treffen, so nimmt die Borkenwanze im Nu überhand und alsbald wird sich der Baum durch übermäßige Erzeugung von männlichen Blüthen erschöpfen, wodurch die Triebe noch weniger Nadeln, und auch diese nur knäuelförmig an den Spitzen, bilden werden. Hiermit wird dem vollkommenen Verkümmern, besonders auf trockenem und magerem Boden, der Weg geebnet und auch anderen schädlichen Insekten, welche Licht und Wärme lieben, die Vermehrung erleichtert.

Kleinere Mitteilungen.

Ueber eine Krankheit des Maulbeerbaumes in Japan.

In Japan gibt es sehr viele Krankheiten des Maulbeerbaumes z. B. Mompabyō, Akasabibyō, Makiginubyō ꝛc. Unter allen aber ist die verderblichste, die Schrumpfung (Ischukuby.) Sie verursacht alljährlich einen Verlust von 288,000000 Bäumen; der Schaden, der dadurch entsteht, beläuft sich ungefähr auf 1,920000 M. Diese Krankheit beobachtet man seit 15—20 Jahren, wahrscheinlich aber ist sie früher schon aufgetreten.

An den Bäumen kann man zunächst ein Zusammenschrumpfen und ein Fahlwerden der Blätter beobachten, auch die Sprosse werden kleiner; die Knospen brechen zu früh auf; es treten sehr viele junge Sprosse auf. Die Bäume bekommen keine Früchte, die Blätter werden rundlich. Gewöhnlich wird zuerst die Spitze des Sprosses krank, dann die Knospen, welche vorzeitig zu wachsen beginnen. Dabei entstehen sehr viele junge Sprosse und von diesen aus wieder eine Menge von kleinen Sprossen. Es kann ein Sproß nur in seinem oberen Teil oder ganz krank sein; auch können gleich mehrere Sprosse von der Krankheit befallen sein.

Wenn man die Sprosse abgeschnitten hat, dann ist in vielen Fällen der neue Sproß ganz krank oder er zeigt erst später in seinem oberen Teil die Krankheitserscheinungen. Die kranken Bäume können noch mehrere Jahre fortleben, aber die kleinen geschrumpften Blätter können für die Seidenraupe nicht verwertet werden.

Man kann beobachten, daß die Bäume gewöhnlich 3—4 Jahre, nachdem man sie gepflanzt hat, krank werden und zwar tritt die Krankheit so auf, daß vereinzelte, oft weit von einander entfernte Bäume (nicht mehrere die beisammen stehen) krank werden. So gewinnt die Krankheit schnell eine große Ausdehnung; sie ist über ganz Japan verbreitet mit Ausnahme von einzelnen kleineren Gebieten. Besonders sieht man sie da auftreten, wo erst in neuerer Zeit Maulbeerbäume gepflanzt wurden. Nahe der Stadt und an der Küste sind verhältnißmäßig viele Bäume krank.

Man kann ferner finden, daß die Bäume einer Art krank werden, während die einer anderen Art, selbst wenn sie zwischen den kranken stehen, nicht krank werden oder erst nach längerer Zeit, und zwar will man beobachtet haben, daß dies Arten sind, deren Wachstum langsamer vor sich geht, als das der leichter erkrankenden Arten. Die jungen Bäume, welche übermäßig gedüngt werden, erkranken leichter; ebenso die, welche in sehr feuchter Erde stehen. Auch wenn man Bäume (versuchsweise) in Töpfe pflanzt, werden sie krank. — Viele Bäume werden auch krank, wenn man die Sprosse später als gewöhnlich abschneidet; sehr viele auch dadurch daß man die Sprosse ganz unten abschneidet, hohe Bäume werden selten krank. Man kann die Kranheit auch dadurch hervorrufen, daß man die Blätter mehrmals abreißt. Weniger Stöcke werden krank, wenn man die Erde oft und tief umgräbt.

Einige Botaniker und andere wissenschaftlich gebildete Männer betreiben schon längst eifrige Studien, die Ursache der Erkrankung der Maulbeerbäume zu finden, aber vergeblich. Der hiedurch entstehende ungeheure Schaden hat den Reichs- und Landtag Japans bestimmt, für diesbezügliche Experimente eine Summe von 15000 M. jährlich auszuwerfen. Der Seidenraupenkulturstation in Tokio obliegt es, das Urteil über Experimente abzugeben. Solche Experimente sind jetzt im Gange.

München im Mai 98. Ishikawa-Tokio.

Beitrag zur Kenntnis der rothen Milbenspinne (Tetranychus telarius).

(Mit 8 Abbildungen.)

Die rothe Milbenspinne ist am meisten als Veranlasserin des Kupferbrandes beim Hopfen bekannt.

Prof. Voß in Laibach wies zuerst 1875 nach, daß der gefürchtete Kupferbrand von der Milbenspinne verursacht wird und wie er sich vom Hopfenmehlthau unterscheidet.

Er zeigt in seiner Abhandlung (Verh. d. zool. bot. G. in Wien 1876) die große Schädlichkeit des Kupferbrandes, der sowohl auf den Blättern wie auf den Hopfenblüthen (sog. Zäpfchen) auftritt und dieselben zum Absterben bringt.

„Von den Milben befallene Hopfenblätter widerstehen höchstens 2 Tage den Angriffen des Feindes.“

Voß gibt an, daß die Milben auch auf der Linde als Hauptnährpflanze des T. telarius leben. Er empfiehlt eine Entrindung der Hopfenstangen weil in den Schlupfwinkeln der Rinde die Milben und Larven überwintern, außerdem überwinterten sie auch in der Erde, weßhalb er räth, den Boden beim Düngen mit Tabakstaub, Tabakabfällen, Kalk ꝛc. zu mengen. — Nitsche gibt sie auf Linden, Roßkastanien, Weiden, Fichten, Feuerbohnen, Gartenzierpflanzen an.

Eingehend behandelt Sorauer „die rothe Spinne" oder „Weberspinne."

Er giebt an, daß sie auf verschiedenen Pflanzen vorkommt und in der Wahl der Nährpflanzen nicht diffizil sei. Die Ausbreitung dieser Milbenplage über große Flächen sei daher eine gewöhnliche Erscheinung. Er sagt ferner: Aus den gegen Ende August gelegten Eiern kommen die Jungen als sechsbeinige Larven hervor, welche nach mehreren Häutungen das letzte Beinpaar erhalten.

In diesem vollkommenen Zustande überwintern die Thiere auch, sie suchen in den kühlen Herbsttagen Schutz gegen Kälte in den Rissen der Rindeschuppen und Stangen, unter Holzstücken, Rinden u. s. w.

Es wird daher auch von Sorauer das Schälen der Hopfenstangen empfohlen.

Sehr eingehend bespricht sie Frank, der sie auf einer sehr großen Zahl von Pflanzen gefunden hat und zwar sowohl auf Garten-, Feld-, Wald- und Gewächshauspflanzen.

Auf den Blättern fand er auch die Eier neben den Milben.

Auch nach Frank überwintern die Milben in Gesellschaften in Rinderitzen, unter Laub, am Boden.

Er empfiehlt daher die Reinigung des Bodens, das Schälen und Desinficiren (Bestreichen mit Petroleum) der Bohnen- und Hopfenstangen.

Diesen Beobachtungen habe ich nun noch ergänzend hinzuzufügen, daß die rothe Milbenspinne nach meinen Beobachtungen im vergangenen Winter als Ei überwinterte. Die Milbenspinne tritt seit Frühjahr ziemlich stark in unserem forstbotanischen Garten auf und zwar an Weißerlen und Ulmen.

Sie verursacht kleine braune Flecke, die sich vergrößern.

Die Blätter fallen aber dann alsbald ab, ohne vorher etwa zu vertrocknen oder ganz braun zu werden.

Sie werden vielmehr noch grün und lebend und nur mit einer Anzahl brauner Flecke besetzt abgestoßen und vertrocknen dann.

Der Boden unter den befallenen Erlen ist mit Blättern besäet.

Die Blätter zeigen schon Mitte Juni wieder Eier auf ihrer Unterseite.

Was aber vor allem noch nicht beobachtet worden zu sein scheint, ist die Überwinterung der intensiv rothen, kugeligen Eier.

Die Stämmchen und die Zweige der jungen Ulmenpflanzen waren ganz roth überzogen; besonders massenhaft saßen die Eier an den etwas faltigen Rindepartien um die Blattnarben. Diese Beobachtung ist auch für die Bekämpfung von Wichtigkeit, denn das Wegräumen der Bodendecke genügt nicht, ebensowenig das Entrinden der Hopfen- und Bohnenstangen. Vielmehr müssen in Hopfen- und Bohnenanlagen — wie schon Frank vorschlägt, die Stangen gründlich desinficirt d. h. mit Petroleum oder ähnlichen Mitteln abgerieben werden, um die Eier zu tödten.

In Anlagen mit Holzgewächsen ist freilich die Bekämpfung sehr erschwert,

weil die Eier auch an den feinen Ästen sitzen und es nicht gut durchzuführen ist, diese alle abzureiben. Allerdings könnte man durch Abreiben der Stämmchen einen großen Theil tödten.

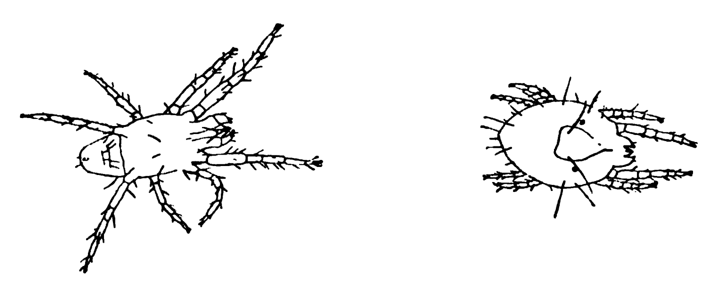


Fig. 1. Zwei Exemplare der rothen Milbenspinne.

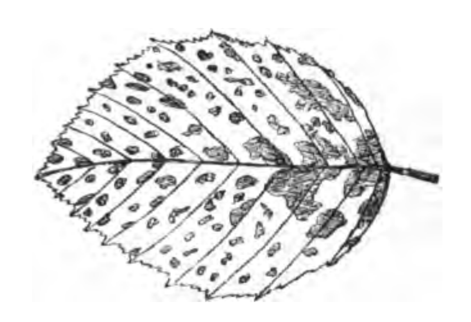


Fig. 2. Ein von der Milbenspinne befallenes braunfleckig gewordenes fast noch grünes Weißerlenblatt, welches in Folge der Beschädigung vom Baum abgeworfen wurde.

Das empfohlene Abspritzen der befallenen Pflanzen mit Wasser dürfte kaum auf die Milben selbst einen großen Einfluß haben.

Diese sitzen auf der Blattunterseite zwischen ihren zarten Gespinnsten und werden nicht abspritzbar sein. Das Spritzen hat aber einen anderen Erfolg; es fallen nämlich durch das Spritzen zahlreiche noch mit Milben und Eiern besetzte Blätter ab, die sonst erst nach einiger Zeit abfielen und von denen vorher noch viele Milben auf frischere Blätter weggewandert sein würden.

Diese abgespritzten Blätter kann man sammeln und einerden oder verbrennen und durch Wiederholung des Spritzens wird man immerhin zahlreiche Milben vernichten.

Die auf gesunde Blätter frisch übergesiedelten Thiere dürften aber kaum abgespritzt werden können.

Die Häßlichkeit der Erscheinung in Gehölzanlagen und die Schädlichkeit der Milben in Anlagen von Hopfen, Bohnen und anderen landwirthschaft-

lichen Kulturpflanzen, sowie in Gewächshäusern erfordert immerhin Maßregeln gegen diesen Feind.

Wie schädlich er übrigens auch an forstlichen Kulturpflanzen werden kann, zeigt sein Auftreten an Fichten und besonders an Picea sitchensis, deren Zweige er dicht überspinnt und deren Nadeln er geradezu zum „Schütten" bringt.

Tubeuf.

Die Tannenwurzellaus, Pemphigus Poschingeri Holzner.

Von Herrn R. Gyr, Kantonsforstadjunkt erhielt ich Mitte Mai Weißtannenwurzeln mit zahlreichen Wurzelläusen, die in einem Waldkampe an 6—8jährigen verschulten Weißtannen in der Gemeinde Kappel im Kanton Solothurn auftraten und die Weißtannen erst zum Kränkeln, dann zum Absterben brachten.

Ich machte Infektionen an jungen im Topf gehaltenen Weißtannenpflanzen, um mehr lebendes Material zu erhalten, und um zu prüfen, ob die Laus an der Weißtanne durch ihre ganze Entwickelungszeit verbleibt. Über den eventuellen Erfolg werde ich später berichten. —

Die Tannenwurzellaus wurde zuerst von Prof. Holzner in Weihenstephan beschrieben. Im Garten von Weihenstephan bei Freising trat sie damals (Ende der Sechziger Jahre) sehr stark an Abies balsamea und Fraseri auf; nach mündlicher Mittheilung von Prof. Holzner verschwand dieselbe aber dann wieder.

Nach der Schilderung Nitsches fand sie Boas in Dänemark und Fünen auf Abies pectinata und Pichta.

Nach mündlicher Mittheilung von Prof. Hartig beobachtete er dieselbe schon vor langer Zeit in den Forstgärten von Braunschweig und Eberswalde.

Wahrscheinlich kommt die Laus öfters vor und ist weiter verbreitet als es nach der sehr geringen Anzahl von Beobachtungen scheint, dürfte aber wohl sehr oft nicht als Ursache von Tannenerkrankungen bekannt geworden sein, da sie nur der Kenner an den Wurzeln der Tanne sucht und findet.

Sie sieht aus wie eine dicke Blattlaus, ist hell grünlich weiß mit 4 Längsreihen schneeweißer Wachsfadenbüschel auf dem Rücken. Sie ist flügellos und behend im Laufen. Sie befällt ausschließlich Abies-Arten und scheint Fichten, Kiefern und andere Nadelhölzer niemals anzugehen.

v. Tubeuf.

Die Zweiggallen der Kiefer,

veranlaßt durch eine Milbe Phytoptus Pini Nalepa.

Mit 1 Abbildung.

Die Zweiggallen der Kiefer wurden schon von Th. Hartig (Forstw. Conversations-Lexikon 3. Aufl. 1836) beschrieben. Auch fand Hartig schon Milbenlarven darin.

Auch Thomas und Löw fanden diese Galle, Nalepa benannte (Sitzber. d. math. naturw. Kl. d. k. Akad. d. W. in Wien. XCVIII. Bd. Abth. I. 1889. S. 122) die Gallenerzeugende Milbe als Phytoptus Pini.



Milbengalle an den Zweigen der Bergkiefer, Pinus montana von Bad Kohlgrub in Oberbayern.
Die Gallen bestehen aus Rindenwucherungen ohne Harzausscheidung.

Von den Gallen selbst sagt er „die Gallen fand ich während der Sommermonate auf einzelnen Stämmen oft in ungeheurer Menge.“ (Kirchberg a. Wechsel, Haßbach). Sie sitzen an den Trieben des Vorjahres einzeln oder in größerer Zahl beisammen und erreichen oft die Größe einer Bohne. Die jungen Gallen sind anfangs vollkommen glatt, später werden sie runzlig, indem die Borkenbildung rasch fortschreitet. Alte Gallen sind vielfach zerrissen und zerklüftet. Die ersten Entwickelungsstadien der Gallen finden sich an den jungen Trieben zwischen den Nadeln als kaum wahrnehmbare Erhabenheiten. Die mit Gallen besetzten Zweige zeigen ein abnormes Längenwachsthum; sie hängen schlaff, oft vielfach gedreht herab, und fallen dadurch schon von weitem auf. Die Nadeln fallen bald ab und dauern nur an der Vegetationsspitze aus.“

Aus Bayern sind mir in der Litteratur keine Angaben über ihr Vorkommen bekannt. Ich fand die Galle schon 1882 bei Aschaffenburg, später auch bei München (außer Bayern in Karlsbad), in großen Mengen fand die Galle Herr Forstpraktikant Leisewitz im Perlacher Forst bei München. Hieronymus gibt sie nur für 4 Standorte an, 2 in Brandenburg, 1 am Harz und 1 in Baden.

Neuerdings fand ich dieselbe auch an Pinus montana bei Kohlgrub in Oberbayern und konnte auch hier die Anwesenheit der saugenden Milben konstatiren.

Auf schriftliche Anfrage theilt mir Herr Prof. Nalepa mit, daß die Galle auch auf Pin. montana schon bekannt sei, auch finde ich sie angegeben bei Schlechtendal, aber ohne Standortsangabe.

Ob die Milbe die gleiche Spezies bei Pin. silv. ist, konnte noch nicht sichergestellt werden, ist aber wahrscheinlich.

Auffallende Aehnlichkeit mit dieser Galle haben die von Prillieux als Bakterien-Gallen beschriebenen Gallen der Aleppokiefer (Pinus halepensis) in den Seealpen, so daß es wünschenswert erscheint, daß dieselben nochmals untersucht werden.

Da die Zweiggalle der Kiefer in forstlichen Kreisen vielfach nicht bekannt sein dürfte, geben wir eine Abbildung derselben in natürlicher Größe bei und bitten um Mittheilung weiterer Funde. v. Tubeuf.

Einführung der Kupfermittel in den forstwirthschaftlichen Pflanzenschutz.

Von
Dr. C. von Tubeuf,
Vorstand der k. b. Station für Pflanzenschutz und Pflanzenkrankheiten.

Die hohe Empfindlichkeit niederer Organismen gegen Kupfer ist schon lange bekannt.

Auch die Anwendung des Kupfers zur Bekämpfung parasitischer Pilze ist schon lange in Übung.

Wie alle Maßregeln zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten zuerst bei den intensiven Betrieben der Bodenkultur angewendet wurden und erst allmählich auch bei den extensiveren Eingang fanden, so ist es auch hier der Fall gewesen.

Die Einführung der Kupfermittel zur Bekämpfung forstlich schädlicher Pilze bedeutet eine 2. Epoche der Aera des forstwirthschaftlichen Pflanzenschutzes, die mit dem energischen Nonnenkriege begonnen hatte. Man ist auch in der Forstwirthschaft entschlossen, mit der so oft gehörten Ansicht, es muß von selbst wieder gut werden, zu brechen und wie im Gartenbau, Weinbau, in der Landwirthschaft mit aller Energie und mit Aufwendung von Mitteln an die Bekämpfung der Pflanzenschädlinge heranzugehen. Man überzeugt sich auch hier, daß sich eine planmäßige Bekämpfung der Pflanzenfeinde rentiert.

Die ersten wichtigen Versuche mit Kupfermitteln gegen eine forstwirthschaftliche Pilzkrankheit vorgenommen zu haben, bleibt das Verdienst eines bayerischen Försters in der Rheinpfalz, welcher wohl bald selbst mit seinen Mittheilungen an die Öffentlichkeit herantreten wird. Wir wollen daher auch auf diese selbst nicht näher eingehen.

Thatsache ist, daß die k. bayerische Regierung weitgehende Versuche angeordnet hat, durch welche die bisher erzielten Resultate geprüft werden sollen. Die Bekämpfung richtet sich gegen einen der schlimmsten Feinde der Forstkultur, gegen den Pilz der Kiefernschütte.

Diesen gefährlichen überall verbreiteten Parasiten fallen jährlich tausende von Kulturen zum Opfer. Er fordert alljährlich tausende, vielleicht hunderttausende von Mark.*)

Die Möglichkeit ihn zu bekämpfen, wäre ein eminenter Fortschritt für die Forstkultur.

Daß so naheliegende Versuche bis jetzt nicht vorgenommen wurden, liegt wohl an dem bisher nur mangelhaften Interesse für den land- und forstwirthschaftlichen Pflanzenschutz und dem geringen Zusammenhange Beider. So existirt heute noch an keiner unserer forstwissenschaftlichen Lehrstätten auch nur eine Kupferspritze, ein Bestäubungsblasebalg oder ein ähnliches Werkzeug des Pflanzenschutzes, welches in Tirol schon fast jeder Weinbauer in seinem Hause hat.

Die praktische Bekämpfung gegen Pilze wird ganz allgemein im Weinbau angewendet, man spritzt in ganz Tyrol, in der Pfalz, in Baden, Südfrankreich, der Schweiz und anderen weinbauenden Ländern gegen den bekannten Rebenpilz „Peronospora viticola", man verstäubt allgemein Schwefelpulver gegen den anderen Rebenpilz Oidium Tuckeri; beides mit dem besten Erfolge. Viel weiter ist man in Amerika voraus, wo man längst gegen eine

---

*) Leider fehlt hier wie bei den meisten Pflanzenkrankheiten eine Statistik, die erschreckend hohe Verlustziffern zu Tage fördern würde. Es wird eine der Aufgaben sein, die sich die neue biologische Reichsanstalt in Berlin, wie die k. bayr. Pflanzenschutzstation in München stellt, auch solche statistische Erhebungen zu pflegen.

Wie hoch sich solche Verluste durch Pflanzenkrankheiten beziffern, ergiebt die Zusammenstellung über die Verluste in Preußen durch Getreideroste im Jahre 1891 nach den Angaben des kgl. preußischen statistischen Bureaus.

Im Jahre 1891 belief sich die Weizenernte auf 10 574 168 Doppelzentner à 100 kg. in Preußen. Der Ausfall durch Rostkrankheit 3 316 059 Doppelzentner à 22 M. = 72 953 299 M.

An Roggen betrug die Ernte 30 505 068 Doppelzentner. Der Ausfall durch Rost 8 208 913 Doppelzentner à 22 M. = 180 596 103 M.

An Hafer betrug die Ernte 32 165 473 Doppelzentner. Der Ausfall durch Rost 10 325 124 Doppelzentner à 16 M. = 165 201 984 M.

An Weizen, Roggen und Hafer betrug also der Verlust 418 751 386 M., fast ein Drittel aller als Getreide produzierten Werte. Das Jahr 1891 war allerdings sehr ungünstig, aber auch die Annahme, es sei nur die Hälfte wirklicher Verlust durch die Rostkrankheit, ergiebt die erschreckende Zahl von 200 Millionen pro Jahr. Eine Berechnung des Verlustes an Weizenernte durch die Rostkrankheit ergab für die Ernte im Jahre 1890/91 2 500 000 Pfd. Sterling = 50 Millionen Mark für das Gebiet der englischen Kolonien in Australien. — Wenn man energisch und gemeinsam den Kampf gegen die Pflanzenparasiten aufnehmen würde, könnte ein großer Teil dieser Summe dem Vaterlande gerettet werden. —

Menge Pilze der Feld- und Gartenpflanzen spritzt. In jedem amerikanischen Stationsberichte sieht man Abbildungen über gespritzte und nicht gespritzte Pfirsichpflanzungen, Kartoffelfelder ꝛc.

Man spritzt mit auf dem Rücken tragbaren Kupferbutten-Spritzen und mit fahrbaren, ja von Pferden gezogenen großen Feldspritzen. Es liegt daher sehr nahe, das Spritzen mit kupferhaltigen Flüssigkeiten gegen alle parasitären Pilze unserer Kulturpflanzen zu versuchen.

So kam auch jedenfalls der pfälzische Förster darauf, die jungen Kiefernpflanzen zu spritzen, nachdem er den durchschlagenden Erfolg in den Weinbergen beobachten konnte. Es sei hier aber ausdrücklich darauf hingewiesen, daß sich durchaus nicht alle Pilze gleich empfindlich gegen Kupfersalze verhalten und daß es gegen den neu aus Amerika eingeschleppten furchtbar verheerenden Rebenpilz „Black-Rot“ (Guignardia Bidwellii) in Südfrankreich nicht recht gelingen will mit dem Spritzen den erwünschten Erfolg zu erzielen.

Es ist daher unerläßlich, daß eingehende wissenschaftliche Versuche der Empfehlung allgemeiner Einführung einer solchen Bekämpfungsmaßregel vorangehen. Diese sind auch schon deßhalb nöthig, um über den günstigsten Zeitpunkt des Spritzens den richtigen Aufschluß zu erhalten. Falsch wäre übrigens die Ansicht, daß die in den Blättern und Nadeln unserer Kulturpflanzen lebenden parasitischen Pilze durch das Bespritzen mit Kupfermitteln getroffen und getödtet würden.

Es muß vielmehr betont werden, daß das Spritzen nicht ein eigentliches Bekämpfungs- sondern ein Vorbeugungsmittel ist, was die Keimung anfliegender Pilzsporen hindert.

Das Spritzen muß daher auch vor der Zeit der Sporenkeimung angewendet worden sein und erfolgt beim Weinstock in der Regel 3—4 mal, das erste Mal schon vor der Blüthe.

Bei der Kiefer wird das Spritzen nach Entfaltung der neuen Triebe und Nadeln vorzunehmen sein, im Juni und Juli. Um das Abwaschen des Kupfers von den Blättern durch Regen zu verhüten, benützt man verschiedene Zusätze zur Spritzflüssigkeit.

Genügende Wirkung thut die alte sogenannte Bordel'aiser Brühe, welche aus gleichen Theilen von Kupfervitriol und gelöschtem Kalk besteht und nicht mehr sauer reagieren darf.

Bequemer und einfacher ist aber die Anwendung des fertigen Kupferzuckerkalkpulvers, wie es in der chemischen Fabrik von Dr. Aschenbrandt in Straßburg hergestellt wird und in München bei Bender & Hobein auf Lager ist. Von diesem Pulver genügen 3—3½ Kilogramm zur Herstellung von 100 Ltr. gebrauchsfertiger Spritzbrühe.

Zur Bespritzung von ca. ¼ ha (1 Morgen) Reben, Kartoffeln, Kiefernpflanzungen benöthigt man ca. 150—200 Ltr. Brühe. Das Pulver läßt sich

trocken monatelang aufbewahren. Ebenso kann man die Brühe geschlossen längere Zeit aufheben.

Ein großer Vortheil besteht in der schnellen Herstellung der Brühe an Ort und Stelle, wenn man in der Nähe Wasser hat.

Die Zubereitungsvorschrift lautet:

Man nimmt einen großen Kübel oder Bottich mit ca. 40 Liter kaltem Wasser, schüttet das Pulver unter beständigem kräftigem Umrühren mit einem Reisigbesen langsam ein (nicht umgekehrt Wasser auf das trockene Pulver), setzt nach und nach weitere 60 Liter Wasser hinzu, rührt nochmals gut um und füllt alsdann die trübe blaue fertige Flüssigkeit in die Spritze; die ganze Arbeit dauert etwa 10 Minuten. Damit beim Einschütten des Pulvers in das Wasser keine Klümpchen entstehen, so empfiehlt es sich, dasselbe durch ein kleines Haarsieb langsam und kräftig unter Umrühren einzusieben.

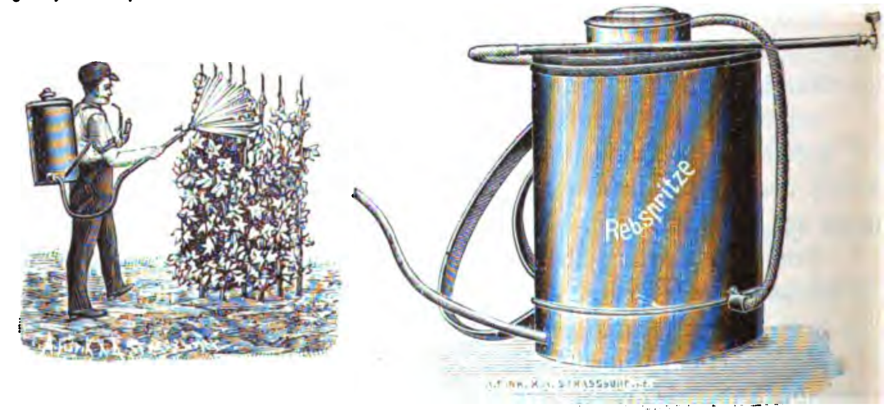
Curcumapapier hineingehalten, färbt sich sofort schön braun.

Sollte sich beim Anmachen trotzdem ein schwammiger Bodensatz gegebildet haben, so kann man denselben auf dem Sieb mit der Hand zerdrücken: er geht alsdann mit der Brühe leicht durch das Netz.

Die Brühe muß stets vor dem Füllen in die Spritze gut aufgerührt werden, damit es keinen Satz oder Depot giebt.

Die Spritze ist nach dem Gebrauch stets rein auszuwaschen. —

Von Spritzen sind besonders zu empfehlen die Deidesheimer Weinbergspritze, Vermorel Eclair, Syphonia, welche bei Strauß in Geisenheim, Platz in Deidesheim, Aschenbrandt in Straßburg, Bender und Hobein in München zu haben sind.



Eine Spritze mit Kupferbutte, die auf dem Rücken zu tragen ist, kostet 25—28 M. und faßt ca. 17 Liter Flüssigkeit.

100 Kilo Zuckerkupferkalkpulver kosten incl. Emballage c. 42 M.

Für den Transport gilt auf deutschen Eisenbahnen der Ausnahme-Gütertarif II. —

Da die in der Pfalz gemachten zahlreichen Versuche bereits besten Erfolg gezeigt haben, darf man gespannt sein, ob derselbe auch bei den nunmehr angeordneten Versuchen im Großen ebenso zweifellos eintritt und ob es gelingt, dem Erzfeinde der Kiefernkultur ähnlich Herr zu werden wie das bei der Blattfallkrankheit der Reben gelungen ist.

Referate.

Forstliche Zoologie von Prof. Dr. K. Eckstein, Privatdocent in Eberswalde. Berlin, Paul Parey 1897. Preis 20 M.

Das vorliegende Buch behandelt den Stoff der Zoologie unter dem Gesichtspunkt des forstlichen Interesses und nebenher auch desjenigen des Landwirthes. Dies schreibt ihm eine unverhältnismäßige Bevorzugung einiger höherer Thierklassen und eine nebensächliche Behandlung des ganzen übrigen Stoffes der Zoologie vor, worunter das natürliche Bild des Thierreiches, wie es nach unsern heutigen Kenntnissen entworfen werden könnte, selbstverständlich zu leiden hat. Ueber diesen zoologischen Mangel wird eine Forstzoologie niemals hinweg kommen, wenn sie eben für den Forstmann brauchbar bleiben will. Denn man kann nicht gleichzeitig die Wünsche des rein wissenschaftlichen Zoologen und die Bedürfnisse des Forstmannes erfüllen. Einer von den Ersteren sollte freilich unter allen Umständen erfüllt werden, nämlich dieser, daß der gesammte zoologische Stoff von dem genetischen Gedanken durchdrungen dargestellt werde, der größten naturwissenschaftlichen Idee unseres Jahrhunderts, von welcher der Forstmann nicht ausgeschlossen werden darf, um so weniger, als sich gerade ein Theil seines Stoffes besser als jedes andere zoologische Material dazu eignet, ihn darzulegen, das sind die Wirbelthiere, insbesondere die Säugethiere, deren Organisation gar nicht verstanden werden kann ohne Zuhilfenahme des genetischen Gedankens, und für die uns die Paläontologie ein herrliches von Tag zu Tag anwachsendes Beweismaterial liefert.

So reich nun das Buch mit Abbildungen ausgestattet ist, welche mehr seine Stärke ausmachen, als der Text, so fehlt es ihm doch gänzlich an Figuren die Wahrheit jener großen Idee vor Augen zu führen, was doch schon mit der einen Tafel von Marsch, die Stammesgeschichte der Pferde darstellend, hätte geschehen können.

Was nun die wissenschaftliche Qualität des Buches angeht, so gehört es nicht zu den langsam gewachsenen, welche, wie das Lehrbuch von Judeich und Nitsche auf einer breiten Basis von Erfahrungen, Kenntnissen und eigenen Untersuchungen sich entwickelt haben und von einem höher gespannten wissenschaftlichen Streben erfüllt sind, sondern ist sichtlich das Product einer raschen Arbeit und eines mit sich selbst leicht zufriedenen wissenschaftlichen Geistes.

Es ist darum auch kein Buch für's Leben wie Jenes, sondern es ist mehr geeignet den Forstkandidaten durch die Vorlesungen zu begleiten, als etwa dem Praktiker in Fällen wirklicher Noth als Rathgeber und zum Erkennen seiner Thiere zu dienen Der große Fleiß und die Forschungsarbeit, welche Nitsche durch eigenhändige Anfertigung vieler Zeichnungen auf sein Lehrbuch verwendet hat, sind dem vorliegenden Buche sehr zu Gute gekommen, indem die besondere Liberalität des Verlegers des obigen Werkes zahllose Clichées von Nitsche dem Ecksteinschen Lehrbuch zugeführt hat, womit jedoch Diese Jenes nicht überflüssig machen wird.

Wenn man statt die leichtaufzuspürenden Mängel des Buches aufzuzählen, sich

frägt, welchen Werth es unerachtet derselben noch behalten mag, so ist es derjenige, daß es durch eine große Zahl von Textabbildungen — es sind deren 660 — unmittelbar belehrt, daß es andererseits eine Anzahl von Originaldarstellungen gibt, an welchen selbst der Fachmann da und dort noch etwas ihm Neues zu finden vermag.

An den Textabbildungen von Borkenkäferfraßstücken sind ein paar Correcturen nöthig. Figur 438 stellt nicht die Larvengänge des Tomicus pusillus dar, sondern dessen Mutter- und Larvengänge. Die von einem Wirthsgang entspringenden Muttergänge dieses winzigen Käferchens sind, wie ich mich oft überzeugt habe, unregelmäßig verzweigte Gänge von cylindrischer Form, in welchen in sehr kleinen nur mit der Lupe zu erkennenden Grübchen die Eierchen abgelegt werden. Die Eckstein'sche Figur stellt das Fraßbild des Käferchens ganz richtig dar, nur trifft die Erklärung nicht vollkommen zu.

An Figur 410, das Fraßbild des Hyl. micans darstellend, welche nach einer Zeichnung des Recensenten wiedergegeben worden ist, ist durch eine kleine Aenderung etwas Wesentliches undeutlich geworden, es ist nämlich für das Fraßbild des Riesenbastkäfers characteristisch, daß das Eierlager sich dadurch scharf von der Wurmmehlplatte des Larven-Familienganges abhebt, daß Ersteres aus gröberen Spähnchen besteht, in welchen die Eier haufenweise beisammenliegen, während die Wurmmehlplatte eine dicht zusammengedrängte mehlige Masse von feinstem Korn vorstellt.

München im Mai 1898.

Prof. A. Pauly.

Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Von Prof. Dr. Strasburger, Prof. Dr. Noll, Prof. Dr. Schenck und Prof. Dr. Schimper. 3. verb. Aufl. Mit 617 zum Theil farbigen Abb. Jena. G. Fischer 1898. Preis brosch. Mk. 7.50; geb. Mk. 8.50.

Das Lehrbuch der Botanik für Hochschulen hat in 4 Jahren 3 Auflagen erlebt. Jede ist vollständig durchgearbeitet und in allen Theilen auf den neuesten Stand des Wissens gebracht. „Es ist für die Studierenden der Hochschulen bestimmt und soll vor Allem wissenschaftliches Interesse bei ihnen erwecken, wissenschaftliche Kenntnis und Erkenntnis bei ihnen fördern.“ Daß es hiezu in hervorragendem Grade geeignet sei, ist die übereinstimmende Ansicht der Rezensenten aller Auflagen. Es scheint aber auch zur Zeit das beliebteste und verbreitetste Lehrbuch bei den deutschen Studenten zu sein.

Was die Rücksichtnahme auf die praktischen Anforderungen des Studiums betrifft, sucht es nur den Bedürfnissen der Mediciner und Pharmaceuten gerecht zu werden.

Dies drückt sich am meisten in der Auswahl farbiger Abbildungen aus. In der ersten Auflage waren nur die Giftpflanzen in bunten Bildern dargestellt, in der neuen Auflage ist die Zahl dieser kostbaren Figuren bedeutend vermehrt, indem auch die wichtigsten officinellen Gewächse farbig dargestellt wurden. Dies ist gewiß praktisch berechtigt.

Vom allgemein didaktischem Standpunkte aus wäre es vielleicht zu wünschen, daß diejenigen Pflanzen farbig dargestellt würden, deren Farbe am schwierigsten durch Worte dargestellt werden kann.

Ferner studieren außer Medicinern und Pharmaceuten noch recht viele andere Studenten an unseren Hochschulen Botanik so Geistliche, Lehramtskandidaten, Juristen und im Beruf noch die Forstleute (in diesem Semester in München 145) und Landwirthe, so daß für ein dominirendes Lehrbuch der ganz allgemeine Standpunkt nicht ungerechtfertigt erschiene.

Es gilt dies auch von der Bearbeitung einzelner Theile.

Man kann nicht klagen über zu geringe Berücksichtigung der Holzgewächse als forstlich wichtiger Pflanzen, sie sind durch die Wossidloschen Abbildungen auch zahlreich in bildlicher Darstellung vertreten, es könnte aber hie und da die Darstellung etwas genauer sein.

So ist Taxus baccata S. 382 als selten wild wachsend angegeben, während er in den Alpen z. B. noch ziemlich gemein ist. „Beim Uebergang der Blüthe zur Fruchtbildung werden in der Regel die Schuppen verholzt und es kommen dadurch die altbekannten Zapfen unserer Nadelhölzer zu Stande“ ist nicht sehr genau ausgedrückt. Denn das Verholzen macht den Zapfen nicht aus, der schon vorher ein Zapfen war. Die Abbildung Fig. 365d ist falsch, da die Tannen-Samen zu $^2/_3$ in dem Fig. c richtig gezeichneten Schuppenausschnitt sich befinden und nicht auf der Schuppe liegen.

Die Rinde der Tanne ist nicht nur im Alter, sondern sehr frühzeitig grau.

Die Nadeln sind nicht kammartig zur Seite gewendet, sondern scheitelartig gekämmt, aber spiralig inserirt.

Die Weißtannenzapfen stehen nicht am Ende, sondern in der Mitte der sie tragenden (vorjährigen) Triebe.

„Die männlichen Blüthen entspringen dem Gipfeltheil, von Langtrieben, die oberhalb derselben ihr Längenwachsthum fortsetzen und beblätterte Kurztriebe erzeugen“ kürzer gesagt die männlichen Blüthen sitzen am Basaltheil von Langtrieben bei der Kiefer.

Die Weißtanne ist in unseren Voralpen sehr gemein.

Die Zirbelkiefer dürfte mit 5 Nadeln im Kurztrieb und nicht mit 3 oder 5 Nadeln anzugeben sein.

Von fremden Pinaceen wäre als häufiger die Douglastanne zu nennen, während die Zeder als Zierbaum nur in den mildesten Lagen fortkommt und forstlich gar nicht angebaut wird.

Die Geringfügigkeit dieser im Interesse der Botanik studierenden Forstleute gemachten Bemerkungen zeigen wie über allen Tadel erhaben das beliebte Lehrbuch ist.

Da es aber nicht nur auf dem neuesten Stand des Wissens steht, sondern auch durch ausreichenden und verständlichen Text sich auszeichnet, ist es auch ganz vorzüglich für diejenigen geeignet, welche sich „draußen“ noch auf dem Laufenden erhalten oder ihre Kenntnisse wieder auffrischen wollen.

Der starke Umfang des Werkes wird nicht durch Weitschweifigkeit des Textes sondern durch die Beigabe einer Fülle guter und instruktiver Abbildungen verursacht.

Die Beigabe farbiger Bilder im Texte ist eine Errungenschaft moderner Technik, die allseits freudigst begrüßt wird.

Die hohen Kosten ihrer Herstellung werden dem Strasburger'schen Werke noch eine zeitlang das Monopol sichern, was wir vom Autorstandpunkte natürlich bedauern, denn farbige Bilder sind stets die Sehnsucht aller Lehrenden und Lernenden gewesen. Der Preis ist ein erstaunlicher niederer. Tubeuf.

W. Günther, „Praktischer Ratgeber zum Betriebe einträglicher Bienenzucht“, erschienen in Leipzig bei Theod. Thomas.

So betitelt sich ein Werk, in welchem Herr Günther aus Gilpersleben seine langjährigen Erfahrungen im Bienenzuchtbetriebe niederlegt. Der Verfasser ist ein Mann der praktischen Arbeit, der bereits seit einer langen Reihe von Jahren die Bienenzucht als ausschließlichen Erwerbszweig betreibt; das zeigt auch sein Buch: schlicht und leichtfaßlich geschrieben, fand es bisher großen Anklang und erzielt jetzt bereits die 4. Auflage, und sicherlich wird die Nachfrage darnach die gleiche bleiben wie bisher. Denn der Gegenstand ist kurz und bündig, doch sehr eingehend abgefaßt, und bietet der Inhalt nicht nur für an-

gehende, sondern auch für geübte Imker sehr viel Belehrendes. Dabei sind Ausstattung, Druck und Illustrationen sehr gefällig. Das Werk kann daher sowohl allen Vereinen behufs Anschaffung für die Vereinsbibliothek empfohlen werden, als auch dürfte es zur Belehrung für die einzelnen Bienenzüchter von großem Werte sein. Trotz eines Umfanges von über 300 Seiten ist der Preis des Buches — geheftet 2 M., gebunden 2.50 Mk. pro Exemplar so niedrig bemessen, daß die Anschaffung jedermann ermöglicht ist. G. Beringer.

Der Wald und dessen Bewirthschaftung. Von H. Fischbach, K. würtemb. Oberforstrath. 2. Aufl. Mit 27 Holzschn. 1898. Stuttg. Verl. v. Eugen Ulmer. Preis 1.30.

Die starke Verbreitung, welche das Büchlein beim niederen Forstpersonale besonders auch den Gemeinden in Württemberg gefunden hat, führte zur Nothwendigkeit einer 2. Auflage.

Die Eintheilung ist folgende: I. Der Nutzen des Waldes, II. Die Waldbäume, Sträucher, Stauden rc., III. Der Waldbau, IV. Der Forstschutz, V. Die Forstbenutzung, VI. Anhang: Wirthschaftsplan (Taxation), der in der ersten Auflage noch nicht beigegeben war, VII. Schlußwort.

Das Vorwort zur 2. Aufl. lautet: „Eine genaue Durchsicht der ersten Aufl. hat dem Verf. gezeigt, daß nur kleine Änderungen, vorzugsweise redaktioneller Natur, notwendig gewesen sind. Es liegt ja im Wesen der Waldwirthschaft, daß sie nur dann von günstigen Erfolgen begleitet ist, wenn sie sich in stätigen und gleichmäßigen Bahnen vorwärts bewegt und so haben auch in den letzten 14 Jahren die bewährten Regeln für die Behandlung der Wälder, welche hauptsächlich Gegenstand der vorliegenden Besprechungen gewesen sind, eine wesentliche Änderung nicht erfahren. Die Fortschritte unserer Wissenschaft in diesem Zeitraum liegen zum größeren Theile auf anderen Gebieten.“

Das mag sein, aber der Verf. hätte diese letzteren jedenfalls mehr berücksichtigen sollen.

So können wir ihm leider den Vorwurf nicht ersparen in dem die Botanik (Bau des Stammes z. B.) behandelnden Theile nicht auf einem modernen Standpunkte zu stehen. So läßt er z. B. die Pflanzen allgemein ihren Stickstoffbedarf mit den Blättern aus dem Ammoniak der Luft decken.

Vielleicht gibt eine spätere Auflage Veranlassung solche Stellen zu corrigieren.

Das Forstgesetz für das Königreich Bayern (mit Textierung vom Jahre 1896) nebst den hiezu gegebenen Vollzugsschriften erläutert von k. Geheimrat August von Ganghofer. Dritte, vollständig neu bearbeitete Auflage. München 1898. C. H. Beck'sche Buchhandlung.

Der Ganghofer'sche Kommentar zum bayerischen Forstgesetz, als unentbehrliches Nachschlagebuch bei allen beteiligten Kreisen bereits bestens bekannt, liegt nunmehr in dritter Auflage in einem von der Verlagsbuchhandlung hübsch ausgestatteten, umfang-

reichen Bande von 511 Seiten vor. Die neue Ausgabe ist durch die in Folge der Forstgesetznovelle vom 17. Juni 1896 am bayerischen Forstgesetz vom 28. März 1852 herbeigeführten vielfachen und einschneidenden Aenderungen, sowie durch die in deren Folge ergangenen neuesten Vollzugsvorschriften vom 5. Juli und 18. Juli 1896 und sonstigen instruktiven Bestimmungen veranlaßt. Im Jahre 1879 erschien die 1. Auflage dieses Kommentars, ihr Entstehen verdankend den Aenderungen am Gesetze betreffend die Forstberechtigungen und forstpolizeilichen Bestimmungen, welche auch den Erlaß revidierter allgemeiner Vollzugsvorschriften an Stelle der allgemeinen Vollzugsvorschriften vom Jahre 1852 bedingten. Mit der Einführung der Organisation der Staatsforstverwaltung im Jahre 1885, welche sowohl formelle als materielle Aenderungen an den Vollzugsvorschriften wie am Gesetzestexte bewirkte, war die 2. kommentirte Ausgabe vom Jahre 1889 Bedürfnis geworden, in welcher alle vom Jahre 1852 bis dahin erschienenen auf das Forstgesetz bezüglichen prinzipiellen Entscheidungen der einschlägigen Staatsministerien, die oberstrichterlichen Erkenntnisse und Entscheidnngen des Verwaltungsgerichthofes Berücksichtigung fanden. Diese 2. Auflage hat als der beste Commentar zum bayerischen Forstgesetz nicht nur bei den Organen der Forstverwaltungen sondern auch bei den Justiz- und Verwaltungs-Behörden sehr günstige Aufnahme und die weiteste Verbreitung gefunden. Die gegenwärtige dritte Auflage des Kommentars ist Folge der Aenderungen am Forstgesetze, welche die Verhandlungen der Landtagssession 1895/96 mit sich brachten. Diese bezielten in der Hauptsache die Beseitigung der zwangsweisen Ablösung von Forstrechten, die Sicherung der ungeschmälerten Erhaltung der Forstrechte, weiter wurde beantragt, es sei für Ablösung von Forstrechten die Abtretung von Grund und Boden als Regel aufzustellen, die Einsetzung von sog. gemischten Kommissionen in Betracht zu ziehen, und die in einzelnen Strafbestimmungen des Forstgesetzes liegenden Härten seirn zu mildern. Nach Antrag der Kammer der Reichsräte in der Sitzung vom 29. Januar 1896, welchem die Kammer der Abgeordneten ihre Zustimmung gab, wurde beschlossen, es möge dem versammelten Landtage ein Gesetzentwurf auf Aenderung des Forstgesetzes vorgelegt werden, durch welchen insbesondere die im Art. 30 Abs. 2 des Forstgesetzes vorgesehene Zwangsablösung von Forstrechten aufgehoben, die Frage der Schutzwaldungen einer anderen Regelung entgegengeführt, die Zuziehung des Laienelementes zu den Enscheidungen der Forstpolizeibehörde über Streitfragen in Forstsachen vorgesehen und endlich die in einzelnen Strafbestimmungen des Forstgesetzes liegenden Härten gemildert wurden. Nachdem die k. Staatsregierung schon seit längerer Zeit eine Revision des Forstgesetzes in Erwägung gezogen hatte, konnte sie dem Landtage bereits wenige Tage später einen Gesetzentwurf, Revision des Forstgesetzes betr., vorlegen, welcher sich auf folgende 4 Punkte bezog:

1. Aufhebung der in Art. 30 Abs. 2 vorgesehenen zwangsweisen Ablösung von Forstrechten,
2. Regelung der Schutzwaldfrage,
3. Zuziehung des Laienelementes zu den Entscheidungen der Forstpolizeibehörden mittels Einsetzung gemischter Kommissionen und
4. Milderung der in einzelnen Strafbestimmungen gelegenen Härten.

Ferner wurde eine Revision der „besonderen Vollzugsvorschriften in Ansehung der Gemeinde-, Stiftungs- und Körperschaftswaldungen“ nach folgenden Gesichtspunkten in Aussicht gestellt:

a) thunlichste Förderung des mündlichen Verkehrs zwischen Gemeinden und Forstbehörden in allen, die Aufstellung von Wirthschaftsplänen und den jährlichen Waldnutzungsbetrieb betreffenden Angelegenheiten,

b) Vereinfachung der Formalitäten, welche in Gemeindesachen zu erfüllen sind,

c) Beachtung des Umstandes, daß die Gemeinde Eigenthümerin des Waldes sei und nicht mehr als notwendig beschränkt werden solle,

d) Rücksichtnahme darauf, daß die Wirtschaftspläne, soweit es nach Lage der Sache zu ermöglichen sei, für längere Dauer als seither aufgestellt werden, zugleich Bedachtnahme auf Ersparung von Kosten für allzuhäufige, oft nicht notwendige Erneuerung der Wirtschaftspläne und

e) Bedachtnahme auf richtige Bemessung der Termine für Holz- und Streuanweisungen, dann bezüglich der Aushaltung und Aufsetzung des aufgearbeiteten Holzes u. s. w. So hat das Forstgesetz seine nunmehrige Gestaltung erhalten, nachdem der Regierungsentwurf hinsichtlich der Staatswaldungen, Gemeinde- und Lehenwaldungen, der Forstrechtsablösungen, Schutzwaldungen, dann hinsichtlich des Verfahrens und der Strafbestimmungen noch einige Erweiterungen erfahren hatte. Außer diesen einschneidenden materiellen Veränderungen haben auch solche formeller Natur zum Texte des Forstgesetzes selbst, insbesondere aber zu den Vollzugsvorschriften eine gänzliche Neubearbeitung des Kommentars zur Notwendigkeit gemacht. Alle diese Aenderungen und die für sie maßgebenden Gesetzesmotive sammt den daraus abzuleitenden Schlußfolgerungen zieht der Kommentar in den Kreis seiner Erörterungen, zugleich aber sind alle bis in die jüngste Zeit erschienenen auf das Forstgesetz bezüglichen oberstrichterlichen Erkenntnisse, verwaltungsgerichtlichen Entscheidungen und principiellen Entschließungen der einschlägigen Staatsministerien, soweit solche nach den Normen der neuern Gesetze und Verordnungen bezw. nach der dermaligen organischen Gestaltung der Staatsforstverwaltung jetzt noch zutreffend erscheinen, sowie die jeweils einschlägigen Bestimmungen anderer Gesetze, welche zum Waldbesitze (dessen Rechten, Pflichten und Belastungen), zu Waldwirtschaft und Waldbenutzung, zum Waldschutz u. s. w. in irgend welcher Beziehung stehen z. B. Reichsgerichtsverfassungsgesetz und Strafprozeßordnung, Polizeistrafgesetz, Gesetz über Errichtung des Verwaltungsgerichtshof, Gemeindeordnung, Bauordnung, Bürgerliches Gesetzbuch u. s. w. berücksichtigt. Ein wesentlicher Vorzug des Ganghofer'schen Kommentars ist es, daß er die oberstrichterlichen Erkenntnisse, nicht lediglich citiert oder kurz auf ihren Inhalt hinweist, sondern zur sachdienlichen Information jener Leser, welchen die bezüglichen Sammlungen, Zeitschriften &c. nicht zur Verfügung stehen, sowie zur förderlichsten Erleichterung für jene, welche im Besitze solcher Werke sich befinden. auch die den oberstrichterlichen Entscheidungen unterliegenden Motive nach Bedarf erörtert.

Das am Schlusse angefügte sehr sorgfältig bearbeitete Nachschlageregister, welches durch seine große Reichhaltigkeit von Stichwörtern das Aufsuchen der bezüglichen Gesetzesbestimmungen und Noten wesentlich erleichtert, ist dem raschen und sicheren Gebrauche ungemein förderlich. Sonach wird auch diese neue Auflage des Ganghofer'schen Kommentars besonders auch von juristischer Seite die ungeteilteste Anerkennung finden und ist allen Fachgenossen, Waldbesitzern, Justiz- und Verwaltungsbehörden, sowie den Stiftungs- und Gemeindeverwaltungen als unentbehrliches Handbuch bestens zu empfehlen.

Kn.

Notizen.

1) Im August dieses Jahres wird in Darmstadt die Jahres-Versammlung der unter dem Protektorate Sr. Königlichen Hoheit des Großherzogs von Baden stehenden Deutschen Dendrologischen Gesellschaft stattfinden.

Das Orts-Komitee, bestehend aus Darmstädter Mitgliedern der Gesellschaft, hat bereits das Programm entworfen und beschlossen, gleichzeitig eine Dendrologische Ausstellung zu veranstalten, die auch dem Publikum zugängig sein soll.

Programm:

Samstag den 6. August, um 11 Uhr vormittags, Eröffnung der dendrologischen Ausstellung im Beisein der Mitglieder des Ehren-Komitees, der Darmstädter und etwa bereits eingetroffenen auswärtigen Mitglieder und Gäste. Abends um 8 Uhr Begrüßung im Versammlungslokal, „Hotel Darmstädter Hof."

1. Tag: Sonntag den 7. August, vormittags um 8 Uhr, Zusammenkunft im Versammlungslokal, „Hotel Darmstädter Hof." Eröffnung der Versammlung und Vorträge. Um $11^1/_2$ Uhr Gemeinsames Frühstück (à 2 Mark.) daselbst und Besichtigung der Ausstellung. Um 2 Uhr nachmittags Gang nach dem Großherzoglichen Hofgarten und Besichtigung desselben unter Führung des Herrn Hofgarteninspektor F. Göbel. Hierauf Spazierfahrt nach dem Großherzogl. Wildpark und dem botanischen Garten. Besichtigung desselben unter Führung der Herren Professor Dr. Schenck und Obergärtner Purpus. Diejenigen Herrn, welche sich nicht an der Fahrt nach dem Wildpark betheiligen wollen, fahren oder gehen direkt nach dem botanischen Garten. Abends gemüthliches Zusammensein im städtischen Saalbau bei Concert. Abendessen nach Belieben.

2. Tag: Montag, den 8. August, Vormittags um 8 Uhr, Zusammenkunft im Versammlungslokal. Fahrt nach der „Tann" zur Besichtigung der Douglastannen-Pflanzung auf Sandboden und der dendrologisch interessanten „Scheppen Allee" unter Führung des Herrn Oberforstrath Dr. Walther. Dann Besuch des Großherzogl. Prinz-Emil-Gartens unter Führung des Herrn Hofgarteninspektor Rud. Noack. Blick in den Großherzogl. Orangerie-Garten unter Führung des Herrn Hofgärtner Weigold und Besuch der H. Henkel'schen Gärtnerei, Heerdweg 53, Erfrischung daselbst und Rundgang durch die Gärtnerei. Um 1 Uhr gemeinsames Mittagessen im Versammlungslokal „Hotel Darmstädter Hof" (à Couvert 2.50 Mk.) Hierauf Ausflug nach der Bergstraße (Abfahrt $3^1/_2$ Uhr) und zunächst Besichtigung des an dendrologischen Sehenswürdigkeiten reichen Fürstenlagers bei Auerbach, unter Führung des Herrn Hofgarteninspektor F. Göbel. (Es sind ferner noch vorgesehen bei eventueller Betheiligung und genügender Zeit: Besuch des Heiligenberges bei Jugenheim und Besichtigung der dortigen dendrologischen Sehenswürdigkeiten unter Führung der Herren Hofgärtner Gernet und Gang vom Fürstenlager nach Schönberg (Führung: Herr Hofgärtner Hein) durch das Schönbergerthal nach Bensheim. Abends gemüthliches Zusammensein in Auerbach bezw. Bensheim (Abendessen nach Belieben und Rückfahrt mit einem passenden Zuge nach Darmstadt. Diejenigen Herren, welche nicht nach Darmstadt zurück fahren wollen, können nach Weinheim weiterfahren, wo sich passende und gute Gelegenheit zum Uebernachten findet.

3. Tag: Dienstag, den 9. August, vormittags, Zusammenkunft auf dem Main-Neckar-Bahnhof in Darmstadt. Ausflug nach Weinheim (Abfahrt von Darmstadt um 8 Uhr, Ankunft in Weinheim um 9 Uhr) zur Besichtigung des Freiherrlich von Berckheim'schen Parkes und der Forsten exotischer Nadelhölzer. Um 12 Uhr gemeinsames Mittagessen in den „Vier Jahreszeiten." Um 2 Uhr Abfahrt nach Heidelberg. Besichtigung des botanischen Gartens und der Schloßanlagen unter Führung der Herren Geh. Hofrath Professor Dr. Pfitzer und Garten-Inspector Massias. Abends gemüthliches Zusammensein in der Schloßrestauration. Abendessen nach Belieben. Diejenigen Herren, welche in Heidelberg nicht bleiben wollen, fahren mit einem passenden Zuge nach Darmstadt zurück.

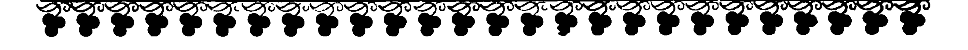
Bei entsprechender Betheiligung findet Mittwoch, den 10. August, ein Ausflug nach Frankfurt a. M. statt zur Besichtigung des Palmengartens und der Mainanlagen, sowie der Anlagen Ihrer Maj. der Kaiserin Friedrich in Schloß Friedrichshof bei Cronberg i. T. Herr Königl. Gartenbaudirektor Siebert,

Herr Gartendirektor Weber bezw. Herr Verwaltungsdirektor E. Seeligmüller werden die Führung übernehmen.

Für diejenigen Herren, welche noch weitere dendrologisch interessante Ausflüge von Darmstadt aus unternehmen wollen, empfiehlt das Ortskomitee: Mainz und Wiesbaden, Fichtengarten b. Groß=Bieberau, Mutter=Pyramiden=Eiche bei Harreshausen, Forsthaus Eulbach, Waldleiningen, Ernstthal, Hainhaus bei König i. O.

2) Es wird dringend gebeten, Vorträge und kurze Mittheilungen recht reichlich vorzubereiten und frühzeitig bei dem Unterzeichneten anzumelden.

Anfragen sind an den Vorsitzenden des Ausschusses Prof. Dr. Schenk, Direktor des botan. Gartens in Darmstadt zu richten.



Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verantwortlich für die Inserate: August Merk in München. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts=Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2. — Druck von F. P. Himmer in Augsburg.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. **August 1898.** 8. Heft.

Original-Abhandlungen.

Vortrag über die Pilzkrankheit Septoria parasitica

gehalten in der Versammlung des Sächsischen Forstvereines am 27. Juni 1898.

Mit 1 Tafel.

Von

Rathsförster **Rudolph**, Ehrenfriedersdorf i. S.

Seit einer großen Reihe von Jahren tritt auf dem mir unterstellten städtischen Ehrenfriedersdorfer Forstrevier eine Pilzkrankheit an den Fichten auf, welche in keinem Lehrbuch der Baumkrankheiten aufzufinden ist.

Herr Professor Dr. Robert Hartig in München hat in der Dankelmann'schen Zeitschrift diesen Pilzparasiten am 12. August 1890 zum ersten Male beschrieben und hat ihm den vorläufigen Namen Septoria parasitica gegeben.

Wenn ich mir erlaube, über meine, auf einem Zeitraum von 17 Jahren sich stützende Beobachtungen über diese Pilzschädigungen erst heute zu berichten, so geschah es deshalb weil ich glaubte, berufenere Herren Fachgenossen würden vielleicht gelegentlich der Forstvereinsversammlungen über diese zur Calamität bereits vorgeschrittene Pilzkrankheit sich äußern. Denn die Schädigungen sind auch auf den benachbarten Staats- und Privatwaldungen schon seit mehreren Jahren von mir beobachtet worden.

I. Allgemeine Beschreibung der Pilzkrankheit.

Die Krankheit, welche der Pilzparasit Septoria parasitica hervorruft, äußert sich wie folgt:

In der Zeit von Anfang Juni bis etwa Mitte Juni, je nachdem die Vegetation früher oder später erwacht, beginnt das Welken der jungen Maitriebe und zwar ganz in derselben Weise als ob ein Spätfrost aufgetreten wäre; die hauptsächlichsten Schädigungen finden aber erst im Monat Juli und August statt; nach einigen Wochen werden die abgewelkten diesjährigen Fichtentriebe dürr und es entstehen im Laufe des Sommers auf den gebräunten Nadeln kleine schwarze Erhöhungen, welche im Anfang nur mit der Lupe später aber mit bloßem Auge sichtbar sind. Diese kleinen, rußähnlichen Er-

habenheiten sind die Sporenträger, welche die Fortpflanzung bewirken. Im Spätsommer, wenn die Maitriebe zu verhärten beginnen, brechen diese Sporenbehälter nicht mehr aus den Nadeln hervor, sondern die neu befallenen Triebe werden nur theilweise gekrümmt und in den Nadeln verschwindet zum Theil das Chlorophyll, sodaß die Nadeln eine fahlgrüne Färbung erhalten. In den Fichtennadeln selbst scheint aber gewissermaßen eine Zersetzung vor sich gegangen zu sein, denn beim leisesten Druck mit den Fingern brechen dieselben in der Mitte durch. Hingegen die im ersten Stadium der Krankheit befallenen ganz gekrümmten Fichtentriebe, verlieren bei der Berührung ihre Nadeln, was den erkrankten Fichten ein besenähnliches Aussehen giebt.

Werden nur einzelne Zweige von den Pilzparasiten befallen, so wächst die Fichte zunächst ungestört weiter; wird der Gipfel durch Pilzsporen angesteckt, so tritt eine Störung im Längenwachsthum ein; der Stärkenzuwachs wird im ersten Jahre noch nicht nachtheilig beeinflußt.

Im nächsten Jahre bildet sich häufig an Stelle des abgestorbenen Gipfels ein oder mehrere neue Gipfel, welche aber der Krankheit meistens immer wieder zum Opfer fallen. Wird die ganze Krone befallen, so tritt ein Siechthum der Fichte ein, häufig stirbt sie ganz ab.

Es läßt sich schwer vorhersagen, ob der erkrankte Baum wieder gesund wird oder der Pilzkrankheit zum Opfer fällt, weil jede einzelne Fichte infolge ihrer verschiedenen Lebensfähigkeit auch ganz verschieden den Kampf gegen den Pilzparasiten aufnimmt.

Die Pilzkrankheit wird von Baum zu Baum übertragen und es findet namentlich in den II. und III. Altersklassen ein nesterweises Absterben der Fichten statt.

Ist in einem 20- bis 60-jährigen Fichtenbestande nur eine einzige dominirende im vorhergehenden Jahre sehr stark erkrankte Fichte vorhanden, so hat die Beobachtung ergeben, daß im darauffolgenden Sommer die in der nächsten Umgebung stehenden gesunden Fichten mehr oder weniger angesteckt und erkrankt sind. Eine ganz auffällige Erscheinung ist die, daß fast ausnahmsweise die dominirenden Fichten und zwar zunächst die bei der Schlagführung übergehaltenen Vorwüchse zuerst befallen werden; für den aufmerksamen, mit diesen Pilzparasiten vertrauten Beobachter hat dies insofern eine Bedeutung, als derselbe sofort sieht, wenn die Krankheit in die gesunden Fichtenbestände ihren Einzug hält.

II

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit den Standortsverhältnissen und anderen äußeren Umständen zu, welche auf das Eintreffen und die Ausbreitung dieses Blattpilzes begünstigend oder hemmend einwirken könnten, so ist

a) die Meereshöhe

der befallenen Orte in Betracht zu ziehen.

Nach den von mir, durch Besuch verschiedener Gebirgsreviere gemachten Beobachtungen, hat die Meereshöhe keinen Einfluß auf die Verbreitung dieser Pilzkrankheit; ich habe sie am tiefsten auf dem Ehrenfriedersdorfer Stadtforstrevier in der Parzelle „Mühlholz" und auf dem Thumer Staatsforstrevier in den Parzellen „Frauenholz, Kronenholz und Kreyerberg" bei etwa 400 bis 500 Meereshöhe gefunden; am höchsten fand ich sie am Fuße des Fichtelberges etwa in einer Höhe von 800 bis 900 Meter.

b) Die Exposition.

Bezüglich der Himmelsrichtung von Hängen, welche von der Septoria parasitika befallen sind, dürfte es auffällig erscheinen, daß es mir noch nicht gelungen ist, in engen Thalschluchten die Seuche zu entdecken. Auf dem Ehrenfriedersdorfer Revier ist z. B. ein etwa 1400 m langer Südwesthang mit enger Thalschlucht vollständig frei von der Krankheit, während auf dem gegenüber liegenden Geyer'schen Stadtwald, da wo der Hang an Steilheit abnimmt, Schädigungen von der Septoria parasitica anzutreffen sind. Auch die neu angekauften Parzellen des Thumer Staatsreviers, welche früher dem Herrn von Schönberg auf Thammenhain gehörten, und auf Jahnsbacher Flur liegen, sind auf der Hochebene sehr stark befallen, während an dem Nordhang, wo ein größeres Gefälle vorhanden ist, pilzkranke Bestände nicht anzutreffen sind. Am wohlsten befindet sich demnach der Pilzparasit auf der Hochebene; ich meinerseits habe ihn auf verschiedenen Revieren des Erzgebirges am verheerendsten wirkend, in solchen Lagen beobachtet.

c) Das Grundgestein

scheint keinen bemerkbaren Einfluß auf die Entwicklung der Sepkoria parasitica auszuüben; ich fand diese Pilzbeschädigungen an Fichtenbeständen auf Glimmerschiefer, Granit, Gneis und Thonschiefer. Reviere welche andere Gesteinsarten zum Untergrunde haben, habe ich nicht besucht.

d) Bodenbeschaffenheit.

Im Gegensatz zur Hysterium macrosporum, welche bekanntlich auf feuchten Standorten sich am stärksten entwickelt, kann man bei der Septoria parasitika eine Zunahme der Krankheit mit zunehmender Bodenfrische nicht wahrnehmen.

III. Die Bestandsbegründung

läßt keinen Unterschied im Auftreten dieser Krankheit erkennen.

IV. Die Altersklassen.

Wie Sie, meine Herren, an den hier im Saale aufgestellten pilzkranken Fichten ersehen können, tritt die Septoria parasitika an den 7-jährigen Fichtenpflanzen ebenso verderblich auf, wie an den Gipfeln der 20- bis 50-jährigen Fichten.

Auf einer 1893er Kulturfläche etwa 2 ha groß, in Abtheilung 10 und 11 des Ehrenfriedersdorfer Reviers, waren im Sommer 1894 etwa 1000 Stück Fichten von der Septoria parasitica befallen worden; 11 k. war am stärksten heimgesucht, dort betrug die erkrankte Pflanzenzahl — ich habe sie auszählen lassen — rund 10%. Auf meinem Revier ist es das erste Mal, daß eine junge Pflanzung so stark befallen wurde. Die erkrankten Pflanzen wurden ausgerupft und verbrannt. Der angrenzende vollständig verseuchte Hiebsrest 10 q. und 11 i., welcher die Ansteckung bewirkt hatte, wurde abgetrieben; auch in der nächsten Umgebung sind alle erkrankten älteren Fichten geräumt worden.

Seitdem dieses Radikalmittel angewendet worden ist, hat man keine pilzkranken jungen Fichten in der Kultur wieder auffinden können.

V. Die Bonitätsverhältnisse

unter denen eine Erkrankung durch Septoria parasitica von mir beobachtet wurde, sind verschieden. Sie tritt auf den besseren Standortsbonitäten z. B. in der 2. Bestandsbonität ebenso verheerend auf, wie in den Beständen der 5. Standortsbonität.

VI. Die Schlußverhältnisse

der Bestände spielen keine wesentliche Rolle bei dieser Pilzkrankheit. Wenn in den früheren Jahren im geschlossenen Bestand anscheinend ein stärkeres Auftreten dieser Pilzseuche bemerkbar wurde, so hat doch die Lichtung der Bestände durch den 1888er Schneebruch zur Genüge gelehrt, daß vom Jahre 1889 an keine Abnahme sondern eher eine Zunahme der Pilzkalamität, in den durchbrochenen Beständen wahrzunehmen gewesen ist; denn die pilzkranken Fichten waren infolge ihrer dürftigen Benadelung vom Schneebruch verschont geblieben.

VII. Entwickelungsgang der Krankheit.

Die ersten Anfänge der Erkrankung richten sich, wie bereits schon erwähnt worden ist, ganz und gar nach dem Erwachen der Vegetation.

Im Jahre 1895 fand ich die ersten neu erkrankten Fichtenmaitriebe am 10. Juni und zwar auf einem Reviertheil, welcher 450 m. Meereshöhe hat. 1896 fand ich in derselben Abtheilung die ersten welkenden Maitriebe am 13. Juni. Das Jahr 1897 machte eine rühmliche Ausnahme, ich fand neu befallene Mbitriebe schon am 2. Juni. 1898 fand ich die ersten erkrankten Maitriebe am 11. Juni.

VIII. Reine Fichtenorte oder Mischbestände.

Die wenigen Mischbestände von Fichte und Tanne und Fichte und Kiefer auf dem Ehrenfriedersdorfer Revier, lassen sehr deutlich erkennen, daß

die beigemischten Tannen und Kiefern ein gewisses Vorbeugungsmittel gegen die Erkrankung von Septoria parasitika sind.

Leider tritt in den letzten 5 Jahren an den Tannennadeln die Hysterium nervisequum sehr stark auf, so daß auch diese sehr werthvolle Mischholzart an Bedeutung verliert. Vielleicht ist uns in der Douglastanne eine Mischholzart gegeben, welche gegen Pilzkrankheiten widerstandsfähiger ist als unsere einheimischen Hauptholzarten, Fichte und Tanne.

IX. In welcher Himmelsrichtung verbreitet sich die Erkrankung?

Bemerkenswerth erscheint, daß Bestände oder Bestandstheile, welche an Felder und Wiesen angrenzen, von der Septoria parasitica verschont bleiben. Nach meiner unmaßgeblichen Beobachtung, geschieht die Uebertragung der Erkrankung vom Alt- oder Mittelholzbestand aus, auf die Junghölzer und Kulturen. Ein auffälliger Umstand ist der, daß mitunter ein Jungholzbestand, wenn er nicht unmittelbar an einem sehr verseuchten Bestand angrenzt, von der Krankheit verschont bleibt; es dürfte daher die Vermuthung Platz greifen, als ob die Sporen der Septoria parasitica überhaupt große Strecken weit fortfliegen, wie dies z. B. bei der Hysterium macrosporum der Fall sein soll.

X. Witterungsverhältnisse.

Im Gegensatz zur Hysterium macrosporum welche in nassen Jahren viel schädigender als in trockenen Jahren auftritt, ist die Verheerung durch Septoria parasitika in trockenen Sommern eine viel größere. Ich kann mit Bestimmtheit behaupten, daß die trockene Witterung des Jahres 1893 die Verbreitung der Pilzseuche ganz auffällig gefördert hat. In den nassen Sommern 1895 und 1896 war der Verlauf der Pilzkrankheit ein ähnlicher wie in normalen Jahren. Der Spätfrost scheint den Pilz nicht zu zerstören, denn die Krankheit hat auf meinem Revier in total erfrorenen Beständen sich weiter entwickelt.

XI. Wie sind die von der Pilzkrankheit Septoria parasitica befallenen Fichtenbestände zu behandeln und wie ist die Calamität zu beseitigen?

Die hier aufgestellte Frage ist eine äußerst schwierige und ich habe mich schon seit einer großen Reihe von Jahren bemüht, sie zu lösen; welche Erfahrungen ich bei meinen fortgesetzten Versuchen gesammelt habe, will ich in kurzen Worten schildern.

a) Das Durchforsten der erkrankten Fichtenbestände übt nicht den geringsten günstigen Einfluß auf die Krankheit aus; umfänglichere Versuche haben ergeben, daß das Durchforsten in kranken Beständen mehr schadet als nützt; denn bei gründlicher Räumung pilzkranker Fichten muß häufig eine unterdrückte gesunde, eine dominierende kranke Fichte ersetzen. Die

Durchforstung erkrankter Bestände ist daher so lange hinauszuschieben, bis die Krankheit durch die Räumung erloschen ist.

b) In Mischbeständen von Fichte und Kiefer sind, wenn auch nur einzelne Fichten an der Septoria parasitica kranken, die Kiefern von Aushieb zu verschonen. Sehr dringende Läuterungsarbeiten in Mischbeständen haben sich, wenn irgend thunlich, nur auf die Aufastung zu beschränken. Auch sind alle Nebenholzarten wie Ebereschen, Aspen, Birken ꝛc. möglichst lange dem Bestande zu belassen.

c) Eine hauptsächliche Vorbauungsmaßregel dürfte nach meinem Dafürhalten die sein. auf Reviertheile, wo die Pilzkrankheit zur Calamität geworden ist, gemischte Bestände zu erziehen. Seit etwa 13 Jahren mische ich auf verseuchten Waldorten meine Fichtenkulturen mit 25 bis 50% Tannen: je stärker die Pilzseuche im abgetriebenen Bestand vorhanden war, desto größer ist der Procentsatz Tanne, welchen ich beim Wiederanbau verwende. Seit drei Jahren habe ich Douglastannen und Weymuthskiefern einzeln eingesprengt. Kleinere Versuche, welche ich vor einigen Jahren mit Douglastannen gemacht habe, haben mir den Beweis geliefert, daß die Abies Douglasii bei 700 m Meereshöhe, in Fichtenkulturen einzeln eingesprengt, ganz vorzüglich wächst.

d) Herr Professor Dr. Robert Hartig in München, bekanntlich einer der größten Forscher der Baumkrankheiten, hat auf Grund der ihm vom hiesigen Revier zugesandten kranken Gipfel und Aeste, die hier vorgeführte Krankheit als Septoria parasitika festgestellt. Einige Revierverwalter in meiner Nähe, welche die erwähnte Pilzkrankheit in nicht geringem Umfange auf ihren Revieren haben, behaupten allerdings es sei Frostschaden. Herr Professor Dr. Hartig empfahl als Vorbeugungsmittel das Abschneiden der kranken Gipfel und Aeste.

Da wo die Bestände noch keine zu große astreine Länge erreicht hatten, habe ich die vorgeschlagene Maßregel ausgeführt. Vollständig befallene Fichten, auf welche diese Maßnahme überhaupt nicht mehr anwendbar war, sind ohne weiteres geräumt worden.

Auf erkrankte Fichtenstangenholzorte hat sich das Abschneiden der erkrankten Gipfel und Aeste nicht anwenden lassen, dort würde diese Maßregel zu zeitraubend und kostspielig gewesen sein.

Unser verehrter Herr Vorsitzender, Herr Oberforstmeister Jäger, empfahl uns, als er im Jahre 1892 das Revier besuchte, einen Bestand ganz gründlich zu räumen und dann abzuwarten, ob im darauffolgenden Sommer die Pilzkrankheit im geräumten Bestand sich wieder zeigen würde. Der Erfolg war in den mit diesem Radikalmittel behandelten Beständen ein so günstiger — denn die Krankheit war in diesen Orten fast vollständig verschwunden — daß die hiesige Stadtvertretung nach einer vorhergegangenen Besichtigung beschlossen hat, diese Vertilgungsmaßregel auf alle erkrankten Fichtenbestände auszudehnen. Im Laufe dieses Sommers werden nun diese umfänglichen

Räumungsarbeiten, welche auf ca. 300 ha Waldfläche sich erstreckt haben zu Ende geführt werden, und ich glaube behaupten zu können, daß die Pilzkrankheit Septoria parasitika, wenigstens soweit sie hier als Calamität bestand, beseitigt ist. An Masse sind von 1893 ab bis dato ausgefallen 663 fm. Derbholz und 1600 fm. Reisig, in Summa 2263 Gesammtmasse.

XII. Geschichtliches über die Pilzkrankheit Septoria parasitika.

Ueber die Entstehungsursache und über die ersten schädlichen Wirkungen dieser Pilzseuche, wird sich wohl schwer was positives ergründen lassen.

Mein vor mehreren Jahren verstorbener Waldwärter hat mir mitgetheilt, daß er in seiner reichlich 40 jährigen Dienstzeit das Vorhandensein von dürren Gipfeln auf den älteren und jüngeren Fichten, im Ehrenfriedersdorfer Stadtwalde beobachtet habe; auch meine älteren Waldarbeiter bestätigen dies.

Für das Vorhandensein dieser Pilzkrankheit schon in den fünfziger Jahren spricht eine Schilderung des Amtsoberförsters Pernitzsch in Wolkenstein in dem Tharander Jahrbuch im 14. Band. Es heißt dort wörtlich:

„Die Mehrzahl der noch vorhandenen Privat- und Communwaldungen zeigt hingegen ein treues Bild von der Beschaffenheit eines Forstes, wie sie nicht sein soll. Solche worinnen Krüppelbestände von 30- bis 40-jährigen Alter mit **dürren Gipfeln** und höchst durchlichtete Stangenhölzer, der den unbeschützten Boden der Verangerung immer mehr preisgeben abwechseln, und wo hin und wieder noch ein einzelner älterer Baum, dessen kräftiger Wuchs eine frühere bessere Zeit und die Ernährungsfähigkeit des Bodens beurkundet, sich vorfindet, gehören noch zu den besser bestandenen Waldungen. Andere wo nur ein dichter Haideüberzug schon seit vielen Jahren den einzigen Bestand bildet und die oft nicht unbedeutende Flächen einnehmen, gehören nicht zu den Seltenheiten. Daß auf allen diesen Orten die Haide Erica vulgaris schon eine ziemlich lange Reihe von Jahren vegetiert haben muß, zeigen die oft an ihrer Basis fast einen Zoll starken Stengel derselben.“

Pernitzsch führt diesen Zustand der Waldungen in der Hauptsache auf das Streurechnen und auf den Holzdiebstahl zurück.

Der 1867er und 1877er Wirthschaftsplan vom Ehrenfriedersdorfer Revier geben keine bemerkenswerthen Andeutungen, welche auf das Vorhandensein dieser Pilzkrankheit schließen läßt; hingegen der 1887er Wirthschaftsplan schildert die Bestandsverhältnisse des Ehrenfriedersdorfer Stadtforstrevieres wie folgt:

„Im hohen Grade wird das Wachsthum der Fichtenbestände vorzugsweise der 31- bis 50-jährigen Orte durch das zahlreiche Auftreten von Chrysomyxa abietis und Hysterium macrosporum beeinträchtigt.

Auf den Bezirk „Hinterwald“ scheinen Ende der siebziger Jahre die Verheerungen sehr bedeutend gewesen zu sein, da aus den an und für sich massenarmen Beständen in den Jahren 1877 und 1879 30 fm. und mehr

pro ha an dürren und abständigen Hölzern entnommen wurden und den eingezogenen Erkundigungen nach, wie auch nach den jetzt noch zahlreichen Vorkommen beider Pilze zu urtheilen, eine andere Ursache für das massenhafte Absterben der Hölzer nicht anzunehmen sein dürfte. Da die Kiefer vom Schnee viel zu leiden hat und die Lärche garnicht gedeiht, so ist die Tanne die einzige Holzart welche zur Zeit gute Wuchsverhältnisse zeigt. Wenn man, dieser Schilderung nach, die Septoria parasitika mit der Chrysomyxa abietis verwechselt hat, so ist dies zu entschuldigen, denn die Septoria parasitica ist erst im Jahre 1890 getauft worden, während der auf die 10 Jahre 1887/96 giltige Wirthscha,tsplan, schon im Jahre 1887 aufgestellt worden ist. Ich meinerseits habe stets behauptet, daß die mehr erwähnte Pilzkrankheit eine neue sein muß, weil die Krankheitsbeschreibung von der Chrysomyxa abietis, sowie von jeder anderen Pilzseuche, nach Hartig's Lehrbuch der Baumkrankheiten, keinesfalls auf die im Ehrenfriedersdorfer Stadtwalde auftretende Pilzkrankheit paßt. Um zu erfahren, ob für diese Krankheit überhaupt schon ein Namen vorhanden war, wandte ich mich am 18. Juni 1893 mit einem Schreiben an Herrn Professor Dr. Robert Hartig in München folgenden Inhalts:

Im Besitze Ihres vorzüglichen Lehrbuches der Baumkrankheiten, bin ich trotzdem nicht in der Lage eine auf dem Ehrenfriedersdorfer Stadtforstrevier auftretende Pilzkrankheit zu beurtheilen u. s. w.

Um Wiederholungen zu vermeiden. lasse ich die Krankheitsbeschreibung, wie ich sie seiner Zeit gegeben habe, weg. Herr Professor Dr. Hartig in München schrieb mir am 23. Juni 1893 folgenden Brief, welcher wörtlich lautet:

Besten Dank für die interessante Mittheilung und Zusendung. Ich habe diese Krankheit im Jahre 1890 beschrieben (in der Dankelmann'schen Zeitschrift) und die Ursache auf einen von mir als Septoria parasitica benannten Pilzparasiten zurückgeführt. Ihre Beobachtungen sind völlig exact, da in der That die Sporenbehälter als kleine schwarze Körnchen aus den Blattkissen oder aus der Haut der Zweige hervorbrechen. Versuche die ich mit dem Sporeninhalt der schwarzen Kügelchen anstellte, den ich in Wasser suspendirte um die jungen Fichtentriebe damit zu befeuchten, hatten jedesmal den Tod derselben zur Folge. Bisher hatte ich die Krankheit besonders in Fichten-Saat- und Pflanzbeeten verheerend beobachtet und im minderen Grade auch an 10- bis 20-jährigen Fichten bemerkt. Ihre Beobachtungen sind deshalb von besonderem Interesse und erlauben Sie vielleicht, daß ich in einer Mittheilung unserer forstlichen Zeitschrift von dem Inhalte Ihres Briefes Gebrauch mache. Unter Kreuzband schicke ich Ihnen einen Separatdruck den ich mir zurück erbitte, da er der Einzige ist, den ich noch besitze.

Ob durch Abschneiden der Gipfel u. s. w. etwas mit Erfolg gegen den Pilz geschehen kann, weiß ich nicht und überlasse ich diese Erwägung Ihnen. Sollten Sie noch weitere Beobachtungen in der Folge über die Krankheit machen, so bitte ich um gütige Mittheilung.

München, am 23. Juni 1893.

In größter Hochachtung

ergebenst

Dr. Robert Hartig.

Der auf die Wirthschaftsperiode 1897/1906 geltende Wirthschaftsplan, welcher von einem Königlichen Sächsischen Oberförster aufgestellt worden ist, giebt folgende Andeutungen über die Pilzkrankheit Septoria parasitica.

Während das Ehrenfriedersdorfer Revier in früheren Jahren von größeren Calamitäten verschont geblieben zu sein scheint, haben im letzten Jahrzehnt umfangreichere Reviertheile durch Septoria parasitica, einen verheerend auftretenden Pilz, viel gelitten; besonders sind es die Bestände des Hinterwaldes, welche durch Entnahme der von diesem Pilz befallenen wipfeldürr gewordener Bäume im hohen Maße gelichtet worden sind.

Durch den energischen Aushieb aller erkrankten Individuen scheint es der Revierverwaltung gelungen zu sein, eine Weiterverbreitung der Pilzgefahr vorzubeugen, und steht nur zu hoffe,n daß dieser Erfolg auch ein dauernder sein möge.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß der Pilzparasit im Zimmer sich nicht entwickelt. Im Frühjahre 1897 brachte ich 4 Stück 7-jährige Fichten mit Ballen, welche an den Gipfeln und Zweigen in den Jahren 1894 bis 1896 mehr oder weniger stark befallen waren, zur Beobachtung ins Zimmer. Nur an einer Fichte zeigte sich das charakteristische Abwelken zweier Maitriebe, die übrigen blieben gesund. Ich vermuthe, daß zur Entwickelung der Pilzsporen eine gewisse Luftfeuchtigkeit gehört, welche bekanntlich im geschlossenen Raume fehlt.

Faunistische Zusammenstellung der Borkenkäfer Badens.

Von

Prof. Dr. O. Nüßlin, Karlsruhe.

Ein gelegentliches Referat, welches neuere Veröffentlichungen von Prof. Joh. Knotek in Sarajevo über die Borkenkäfer Bosniens und der Hercegovina zu erörtern hatte, gab mir vor einigen Monaten die Anregung, die Borkenkäfer Badens ähnlich faunistisch zusammenzustellen, wie es Knotek für seine Gegend gethan hatte.

Dazu bewogen mich insbesondere zwei Motive. Einmal fehlen uns noch

für verschiedene Gebiete faunistische Darstellungen gerade dieser forstlich so wichtigen Käfergruppe, vor allem von Seiten der Forstentomologen. Was über die Borkenkäfer in den zahlreichen Local-Käfer-Faunen zu lesen ist, ermangelt zumeist der Vollständigkeit und bekundet nur zu deutlich, daß diese Gruppe fast ausschließlich kleinster und für die meisten Sammler schwer zu beschaffenden Käfer bei den meisten Entomologen nicht das Interesse gewonnen hat, welches sie vom Gesichtspunkte ihrer wirthschaftlichen Bedeutung verdient. Eine rühmliche Ausnahme hiervon macht, so viel mir bekannt, nur A. Kellner's Verzeichniß der Käfer Thüringens (Gotha 1873), in welchem die Borkenkäfer mit besonderer Sorgfalt und nirgends übertroffener Vollständigkeit bearbeitet worden sind.

Sodann habe ich in Knotek's Darstellung Manches gefunden, was an unsere Verhältnisse in Baden erinnert, so das häufige Vorkommen sonst seltener Arten, das Auftreten mediterraner Formen und, ich möchte fast sagen, harmonische Anklänge an meine eigenen Auffassungen in Bezug auf Flugzeit und Generation, wie ich solche in den aus dem Norden Deutschlands stammenden Publicationen, insbesondere Altum's, nie getroffen hatte. Und in Beantwortung der Frage nach dem Grunde dieser Uebereinstimmungen möchte ich beinahe jetzt schon sagen: es sei die südliche und dem mediterranen Faunengebiet genäherte Lage der beiden Länder, Bosniens und Badens die hauptsächlichste Ursache unserer Uebereinstimmung, sowohl inbezug auf das Vorkommen mediterraner Species (oleiperda Fabr, thujae Perris) und das Hervortreten gewisser Arten durch relative Häufigkeit (acuminatus Gyll., proximus Eichh.), als auch inbezug auf die biologischen Momente Flugzeit und Generation. Freilich dürfen wir andererseits auch die Unterschiede in dem Charakter der Borkenkäfer-Faunen beider Gebiete nicht vergessen, die durch die südlichere und dem adriatischen Meer benachbarte Lage Bosniens bedingt und durch das Vorkommen von Holzgewächsen verursacht sind, welche bei uns in Baden nicht heimisch sind. Ihnen verdankt Bosnien eine Anzahl Borkenkäferspecies, die in Baden fehlen: am Oelbaum Phloeotribus oleae F., am Mastixbaum Hylesinus vestitus Ray. und Carphoborus perrisi Chap., an baumartigen Euphorbien Thamnurgus euphorbiae Kast. und Th. varipes Eich., endlich an der Feige Hypoborus ficus Er. Auch ist Bosnien ein beginnendes Culturland und wird bei genauerer Durchforschung noch manchen neuen Fund liefern, denn zweifellos sind die Vegetationshältnisse in dem dreifach größeren, fast zur Hälfte mit Wald bestockten Lande, das sich von etwa 2500 m hohen Gebirgen bis in das Thal der Save herabsenkt, ungleich mannigfaltiger als in Baden. Trotzdem scheint eine gewisse faunistische Verwandtschaft zu bestehen, welche abgesehen von den schon oben erwähnten Gesichtspunkten auf die Aehnlichkeit der Bewaldung zurückgeführt werden muß. Hier wie dort Gebirge mit ausgedehnten Hochwäldern von Fichten, Tannen

und Kiefern, während andererseits der alpine Charakter und damit Tomicus cembrae Heer. fehlen. Sehr bemerkenswert ist es auch, daß die Borkenkäferspecies der Nadelhölzer Bosniens und Badens die gleichen sind, obwohl in Bosnien die dem Balkan eigenthümlichen Pinus leucodermis Ant. und peuce Griesebach, sowie Picea omorica Panc. vorkommen. Diese scheinen demnach keine specifischen Borkenkäfer zu ernähren. Die Ähnlichkeit in der Borkenkäferfauna Bosniens und Badens würde erheblich vermehrt, sobald wir die südwestliche Abdachung Bosniens gegen die Adria, die Hercegovina, ausscheiden, denn hier erst erscheinen mit Mastix, Oelbaum, Feige und Euphorbien die typischen Mittelmeerspecies.

Zu dem nachfolgenden Verzeichnis möchte ich noch bemerken, daß mich bei meinen früheren Forschungen über Borkenkäfer niemals der Gesichtspunkt der faunistischen Ausbeute, sondern in erster Linie das biologische Interesse geleitet hat. Erst in neuerer Zeit hat eine begonnene systematisch-phylogenetische Studie und das hierdurch entstandene Verlangen nach möglichst vielseitigem Arbeitsmaterial ein größeres faunistisches Interesse hervorgerufen. Ich habe infolgedessen nach bisher nicht gefundenen Species thatsächlich gesucht und diese Bemühungen waren zum Theil mit Erfolg belohnt worden. Hierbei verdanke ich insbesondere meinem Präparator, Herrn E. Leist, der sich in das forstentomologische Wissensgebiet mit Eifer und Geschick eingearbeitet hat, die erste Auffindung einiger Species.

Ein Vergleich unserer Borkenkäferfauna mit dem Verzeichnis A. Kellner's läßt mich erwarten, daß auch bei uns noch einige Species gefunden werden, falls deren Aufsuchung energisch betrieben wird. So ist es höchst wahrscheinlich, daß auch die beiden Laubholzarten der Gattung Dryocoetes, nämlich alni Georg. und coryli Perris, ebenso von der Gattung Xyleborus die Species cryptographus Ratz. und eurygraphus Ratz. bei uns vorkommen. Alle diese Arten sind von Kellner für Thüringen nachgewiesen worden. Mit noch größerer Wahrscheinlichkeit darf angenommen werden, daß die beiden Hylesiniden der Ulme vittatus Fbr. und kraatzi Eichh., welche von Eichhoff im nahen Elsaß gefundeu worden sind, auch der badischen Fauna angehören werden.

Schon jetzt ist die Artenzahl der Borkenkäfer Badens auf 67 gestiegen, übertrifft hiermit die Fauna Bosniens um drei, diejenige Thüringens um 4 Species, während Eichhoff in seinen „Europäischen Borkenkäfern“ für Elsaß 1881 nur 53 Arten festgestellt hatte.

In Bezug auf die systematische Anordnung konnte ich mich nicht dazu entschließen, für die nachfolgende Zusammenstellung genau der Bestimmungstabelle Edm. Reitter's für die Borkenkäfer Europas Folge zu leisten. Einerseits dürfen wir den forstlichen Leserkreisen gegenüber nicht in jedem Jahrzehnt mit einem neuen Gattungsnamen entgegentreten, (man denke an Bostrichus, Tomicus, jetzt Ips typographus!), andererseits kann

ich mich auch vom Standpunkte rein wissenschaftlicher Erwägung nicht dafür entscheiden, Aenderungen wie die Eintheilung der Scolytidae in die 4 Unterfamilien Scolytini, Hylesinini, Hylastini und Ipini anzuerkennen (also Unterfamilien-Divergenz zwischen Hylurgus und Hylastes!) und etwa gleichzeitig die Speciesgruppe Ernoporus (tiliae Panz., fagi Fbr. caucasicus Lind.) als Untergattung der Gattung Cryphalus unterzuordnen, während schon Lindemann (Monographie der Borkenkäfer Rußlands 1877) auf die bedeutenden anatomischen Unterschiede zwischen Ernoporus uud Cryphalus in eingehender wissenschaftlicher Begründung aufmerksam gemacht und sogar auf die Zugehörigkeit der Ernoporusgruppe zu den Hylesininen hingewiesen hatte. Ich werde daher im Wesentlichen die systematische Anordnung zu Grunde legen, welche Eichhoff in seinen „europäischen Borkenkäfern" aufgestellt hat und welche auch in der Hauptsache von Nitsche in dem Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde befolgt wurde. Dagegen trenne ich mit Edm. Reitter Scolytidae und Platydodidae als 2 Familien.

Familie **Scolytidae.**

1. Unterfamilie **Scolytini.**

Gattung **Scolytus** Geoffroy.

*1. geoffroyi Goetze. In den Ulmenalleen Karlsruhe's, in früheren Jahren (1872 Kriegsstraße) stark beschädigend.

*2. ratzeburgi Janson. Hie und da in der Karlsruher Gegend, (Hardtwald, Gegend von Rüppur.)

*3. multistriatus Marsh. In den letzten Jahren wiederholt an den Ulmen hiesiger Anlagen, meist mit geoffroyi zusammen.

*4. carpini Ratz. Vereinzelt. (Wildpark.)

*5. intricatus Ratz. Besonders in Eichenästen (Wildpark), jedoch nicht besonders häufig (wie z. B. in Eberswalde).

*6. pruni Ratz. und

*7. rugulosus Ratz. beide wiederholt in verschiedenen Obstbäumen zuletzt in Sorbus aucuparia im Hof der technischen Hochschule gefunden.

2. Unterfamilie **Hylesinini.**

Gattung **Hylastes** Erichson.

*8. ater Payk. Hier und in Herrenwies gemein in Kiefernstöcken und mit Vorliebe auf der feuchten Unterseite von Fangbäumen und Ästen, die dem Boden anliegen. Von März bis Oktober sich neu einbohrend und zum Theil brütend (28. Sept. 1881).

*9. cunicularius Er. Ganz ähnlich wie ater, jedoch in der Fichte und im Gebirge. In Herrenwies jederzeit in der Saison. Frische Muttergänge mit Eiern noch Mitte September an Klaftern. Auf dem Schwarz-

---

Die mit * bezeichneten Arten kommen gemeinsam in Baden, Thüringen und Bosnien vor.

wald wiederholt durch Plätzfraß an jungen Fichtenpflanzen verderblich geworden.

*10. attenuatus Er.

11. angustatus Herbst.

12. opacus Er. Die letzten 3 besonders an Kiefernstöcken, doch auch wie ater an Fangbäumen, opacus am häufigsten, angustatus selten.

13. glabratus Zett. Hier und in Herrenwies an Fichte, jedoch nicht häufig.

*14. palliatus Gyll. Ueberall gemein, hier an Kiefer, in Herrenwies an Kiefer, Fichte und Tanne, die ganze Saison hindurch. Einer der ersten Frühschwärmer, selbst in Herrenwies in warmen Frühjahren (1884) schon in den ersten Apriltagen. Ausgesprochen secundär und nachfolgender Begleiter der verschiedensten Arten.

*15. trifolii Müll. Von L. H. Fischer für Baden nachgewiesen. (s. Enumeratio coleopterorum circa Friburgum Brisgoviae indigenarum. Freiburg 1843.)

Gattung **Hylurgus** Latr.

16. ligniperda Fbr. Hier an Kiefernstöcken nicht selten.

Gattung **Myelophilus** Eichh.

*17. piniperda L. Ueberall gemein in der Ebene wie im Gebirge. Meist schon Anfangs März anfliegend. Nur als „Waldgärtner" schädlich, in einzelnen Jahren schon von Anfang August an.

*18. minor Hart. Hier nicht selten, jedoch vereinzelter, später anfliegend, (von Ende März an). Sicher recht gefährlich, rasch tödtend und nur wenig secundär.

Gattung **Kissophagus** Chapuis.

19. hederae Schmitt. Von Herrn Custos Dr. C. Hilger bei Dossenheim (Heidelberg) gefunden.

Gattung **Xylechinus** Chapuis.

20. pilosus Ratz. In Fichten Klafterholz und abgestorbenen Aesten, Herrenwies, in hohem Grade secundär.

Gattung **Polygraphus** Erichson.

*21. polygraphus L. Hier nicht selten in Fichte und Kiefer. Ein interessanter Fall Ende Februar 1881 von dem damaligen Forstcandidaten Herrn H. Kirchgessner im hiesigen Park aufgefunden. Eine alte Kiefer, 1870 vom Sturm schief gegen den Boden gerückt, 1880 noch grün und in diesem Jahre von polygraphes angegangen. Ende Februar 1881 war der Stamm von 6 Meter vom Boden an bis zu den zolldicken Aesten der Krone besetzt. Alle Uebergangsstadien von den zu unterst am Stamm vollendeten 1880 schon ausgeflogenen Familien bis zur Rammelkammer mit den ♂ und ♀♀ an den schwachen Aesten. Herrenwies selten.

22. grandiclava Thoms. 1887 an einer alten abgestorbenen Weimuthskiefer im hiesigen Schloßgarten mit Pissodes pini L.

Gattung **Dendroctonus** Erichson.

23. micans Kugl. 1881 in Herrenwies an einer ca. 120jährigen Fichte merkwürdiger Weise fast ausschließlich in der Mitte des Stammes, ca. 7 Meter über dem Boden beginnend. In den letzten Jahren auch in hiesiger Gegend in Fichtenstangenholz in gewöhnlicher Weise unten am Stamme, an schwachen Stangen.

Gattung **Carphoborus** Eichh.

*24. minimus Fabr. In hiesiger Gegend häufig. Von Herrn Forstpracticant Holtz in Gesellschaft mit micrographus auch in Fichte angetroffen.

Gattung **Phloeosinus** Chapuis.

25. thujae Perris. Juli 1889 von dem damaligen Forstkandidaten Herrn Krutina mit Brutmaterial (Thuja?) aus Freiburg in Br. erhalten.

Gattung **Hylesinus** Fabricius.

*26. crenatus Fbr. Bei einer auf Anregung des Herrn Oberförster Weidenbach am 19. August 1881 in die Bruchsaler Lußhardt unter-



Fig. 1. 1/1
Hylesinus oleiperda Fabr.
Einarmiger Muttergang mit halbvollendeten Larvengängen.

nommenen Excursion fanden sich gleichzeitig an aufgemachtem Scheitholz von verschiedenen Eschen vollendete Fraßbilder mit Jungkäfern und frisch eingebohrte Mutterkäfer, wie andererseits an einer noch stehenden Esche halbvollendete Fraßbilder. 1897 im Kastenwörth schon Anfang April angeflogen.

27. oleiperda Fbr. Aus einem von Präparator Leist, Winter 1897 aus dem Durlacherwald mitgebrachten Eschenaste Mitte Juni 1897 ausgekommen. Herr Forstcandidat Wimmer fand den Käfer am 23. Juni an gepflanzten Eschen auf der Straße nach Wolfartsweier. Ende Juni trafen wir daselbst den Käfer zum Theil im Begriff, sich frisch einzubohren. Die im Institut Anfang Juli an Eschenäste angesetzten Käfer begründeten eine Generation, deren Fraßbilder Februar l. J. erwachsene Larven in den tief eingelassenen Puppenlöchern und zur Zeit junge Käfer zeigten. Generation daher einjährig. Fig. 1 stellt einen einarmigen Wagegang mit halbvollendeten Larvengängen dar, Fig. 2 ein vollendetes



Fig. 2. 1/1
Hylesinus oleiperda Fbr.
Doppelarmiger Muttergang mit vollendeten Larvengängen.

Fraßbild mit Fluglöchern und zweiarmigem Wagemuttergang. Die Fraßbilder erinnern zum Theil an oleae Fbr. und fraxini Fbr., zum Theil an crenatus Fbr. Oleiperda erwies sich als relativ primär, die befallenen Eschen an der genannten Straße waren durch ihn theils eingegangen, theils kränkelnd geworden.

*28. fraxini Fbr. In hiesiger Gegend, besonders am Rhein, sehr verbreitet. Später als crenatus, etwa Mitte Mai anfliegend. Schwärmzeit scheints kurz, daher fast gleichalte Fraßbilder.

Gattung **Phloeophthorus** Wollaston.

*29. rhododactylus Mrsh. (spartii Nördl.) Von Herrn Custos Dr. C. Hilger bei Sasbachwalden (nördl. Schwarzwald) gefunden.

Gattung **Phthorophloeus** Rey.

*30. spinulosus Rey (rhododactylus Chap. et aut.) Ende Januar 1898 von Herrn Präparator Leist in zolldicken Fichtenästen im Rittnert gefunden. Im Fraßbild theils Käfer, theils Larven.

3. Unterfamilie **Tomicini.**

Gattung **Crypturgus** Erichson.

*31. pusillus Gyll. Herrenwies hie und da an Fichte, Okt. 1897 zahlreich unter der Rinde von Legföhre auf der Badener Höhe. (1000 Met.)

*32. cinereus Hbst. Hier gelegentlich an der Kiefer. Juni 1897 mit und bei Myelophilus minor Hrtg., seine Muttergänge vom Ende der minor-Larvengänge ausgehend, lang und im Bogen verlaufend mit spärlichen weit von einander abstehenden Larvengängen.

Gattung **Cryphalus** Erichson.

*33. piceae Ratz. Häufig an schwächeren Tannen im Schwarzwald (Plättig), in Herrenwies selten, aber vorkommend, während curvidens dort zu fehlen scheint.

34. abietis Ratz. 1897 am 2. April frisch eingebohrt in ganz schwachen Tannen des Rittnert. Die erste Generation war am 24. Juli schon ausgeflogen.

35. saltuarius Weise. (asperatus Ratz.) 1897 Ende März frisch eingebohrt in Fichtenästen, später auch an schwachen Tannensortimenten gefunden.

Gattung **Ernoporus** Thomson.

36. tiliae Panz. Februar 1898 an den Linden des Schwimmschulwegs (Präparator Leist).

*37. fagi Fabr. 1897 zuerst von Herrn Prof. Schultheiß, seitdem nicht selten an anbrüchigen schwachen Buchenzweigen gefunden.

Gattung **Glyptoderes** Eichhoff.

38. asperatus Gyll. (binodulus Ratz). Erst vor Kurzem an Aspenästen in der Rüpurrer Gegend gefunden (Präparator Leist).

Gattung **Pityophthorus** Eichhoff.

*39. lichtensteini Ratz. An schwachen halbdürren Aesten der Kiefer in Gemeinschaft von minimus.

*40. micrographus Gyll. Verbreitet, sowohl in der Ebene wie im Gebirge, in der Krone älterer Fichten, (Herrenwies), an schwächeren Tannen (Rittnert), an Douglastanne (Schloßgarten).

Gattung **Taphrorychus** Eichhoff.

*41. bicolor Hbst. In hiesiger Gegend hie und da.

Gattung **Thamnurgus** Eichhoff.

42. kaltenbachi Bach. Zuerst von Herrn Stadtrath Meeß an Teucrium scorodonia, seitdem wiederholt in hiesiger Gegend gefunden.

Gattung **Xylocleptes** Ferrari.

*43. bispinus Duft. In der Durlacher Gegend nicht selten an Waldrebe.

Gattung **Tomicus** Latreille.

*44. sexdentatus Boerner. Bei Karlsruhe häufig und fast regelmäßiger Gast an unseren Fangbäumen, beginnt Ende April bis Anfang Mai. Die gegen den 4. Mai 1885 angeflogenen Mutterkäfer lieferten schon Ende Juli ausgeflogene Jungkäfer. Zur gleichen Zeit und an den gleichen Bäumen waren in den oberen Stammtheilen Familien einer neuen Generation im Einbohren begriffen, deren Jungkäfer am 3. Oktober sich zu verfärben begannen. Die Entwickelungsdauer ist gerade für diese größte Species auffallend kurz, (in der Saison 2²/₃ Monate).

*45. typographus L. Im Gebirge gemein. Constanter Gast der Fangbäume. Flugzeit in Herrenwies meist Anfang Mai beginnend, (1897 am 9. Mai frisch eingebohrte Familien), meist schon Anf. Juli Jungkäfer, welche dann Mitte Juli bis Anf. August ausfliegen. Zur gleichen Zeit neue Einbohrungen. Erste Schwärmzeit sehr gedehnt, daher von Anf. Mai an die ganze Saison hindurch bei günstiger Witterung Anflug. Im warmen Spätherbst 1897 noch am 17. Oktober umherlaufende typographus und chalcographus auf den Fichtenscheithölzern.

*46. amitinus Eichh. Wiederholt, jedoch nicht alljährlich in Herrenwies angetroffen, meist mit typographus zusammen, besonders in den oberen Stammparthien.

*47. acuminatus Gyll. Eine der typischsten Arten für die Karlsruher Gegend und für die schwächeren Kiefernsortimente mit dünner Spiegelrinde, sowohl in Stangenhölzern, als in der Kronenparthie der Althölzer. Spätschwärmer, nur in einzelnen Jahren schon in der ersten Aprilhälfte beginnend, meist später. Bei milder Spätsaison äußerst lange brütend. 1881 noch am 26. Oktober frische Einbohrungen. Zweifellos einer der schädlichsten Kiefernborkenkäfer unserer Gegend. Auch in der Weimuthskiefer.

48. proximus Eichh. Ganz ähnlich vorkommend wie acuminatus, aber

seltener, nicht alljährlich an die Fangbäume anfliegend und später, aber ebenso lange in der Spätsaison. Ganz besonders gern werden im August und September etwa vom Sturm geworfene Stangen von beiden Species angeflogen. Das bevorzugte Vorkommen beider in der Spätsaison und die Häufigkeit des acuminatus erinnern sehr an die Schilderungen bei Knotek (Beitrag zur Biologie einiger Borkenkäfer aus dem Occupationsgebiete p. 153 u. f.).

*49. laricis Fabr. Ganz vereinzelt an Kiefern, hier und Herrenwies.

*50. suturalis Gyll. Einmal 1880 Herrenwies an ca. 5jährigen Schwarzkiefern, diese tödtend. Aeußerst lange U-förmig umkehrende Lothgänge, wohl infolge des schwachen Sortiments.

*51. curvidens Germ. Ueberall bis zu einer bestimmten Meereshöhe mit der Tanne vorkommend. In Herrenwies selbst noch nicht von mir gefunden, wohl aber ganz nahe an den westlichen Abdachungen des Gebirgszuges (Sand, Plättig). Ein gefährlicher Feind der Tanne, zwar sekundär, aber in weit geringerem Grad als typographus. Ein sehr interessanter Fall März 1885 in Tannenbeständen unterhalb des alten Schlosses von Baden-Baden. Die Stämme erschienen am 10. März infolge verhärteten Harzes wie mit Kalk bespritzt. Meist kurze verzweigte und geschwärzte Bohrgänge. Darin nur vereinzelt Mutterkäfer, diese theils lebend, theils im Harz erstickt. Hie und da ganz frisches Bohrmehl. Wahrscheinlich hat der Anflug spät in der Saison 1884 stattgefunden, (vereinzelt vielleicht auch Anfang März 1885). Viele der Käfer sind dabei erstickt oder aus den Gängen herausgeflüchtet. Der tropfenweise Harzaustritt war erst Anfang 1885 eingetreten. Bei einer Excursion am 20. März wurde in der Nähe eine Brutstätte von curvidens in aufgeklaftertem Tannenholz (Holzvorräthe eines Bäckers), entdeckt, welches den Käfer in allen Stadien enthielt. Der Bestand konnte so gerettet werden. Herr Oberförster von Bodmann hatte die Güte, mich damals frühzeitig von diesem gefahrdrohenden Vorkommniß zu benachrichtigen.

52. vorontzowi Jakobson. Im Rittnert (Durlach) häufig, früher mit curvidens verwechselt (curvidens Var E. Eichhoff), erst 1897 in Folge der von Oberförster Bargmann aus dem Elsaß an den Entomologen Edm. Reitter eingesandten Käfer als vorontzowi erkannt. Dieser lebt gegenüber curvidens mehr in der Krone und hat deutlich polygame Fraßbilder. Ueber diese, damals noch für curvidens gehaltene Art finde ich in meinem Tagebuch (17. April 1885): „Er hatte im Vorjahr den Angriff in der Krone und zuerst in den Aesten begonnen, hier ist zum Theil schon die Brut ausgeflogen und die Rinde abgefallen. Am Stamme finden sich frisch eingebohrte Mutterkäfer, wobei das ♂ die Rammelkammer, je ein ♀ einen Brutarm

nagten." Ich hatte curvidens überhaupt für polygam gehalten, während Bargmann den ächten curvidens als monogam beschreibt. Weitere Forschungen über die curvidens-Gruppe wären jetzt sehr erwünscht.

53. spinideus Reitter (= curvidens, Var. heterodon Wachtl). Mit dem vorigen zusammen, mehr am Stamme getroffen.

*54. chalcographus L. Im Gebirge fast so regelmäßig wie typographus an der Fichte, gelegentlich an der Kiefer.

*55. bidentatus Hbst. Sehr häufig, ebenso in der Krone älterer Kiefern, wie in jüngeren Pflanzen selbst, besonders in der Ebene. Spätschwärmer.

*56. quadridens Hart. Von hier und aus der Gegend von Mosbach mir bekannt.

57. bistridentatus Eichh. Ein regelmäßiger Vertreter des bidentatus in den Krummholzkiefern der Badener Höhe (Herrenwies).

Gattung **Dryocoetes** Eichhoff.

*58. autographus Ratz. In Herrenwies ein regelmäßiger Gast an Fichtenstöcken, an feucht gehaltenen Klaftern, an der Unterseite der Fangbäume, weniger häufig an Tanne. Auch einmal in der unteren Parthie junger Fichtenpflanzen, die oben von chalcographus befallen waren.

59. villosus Fbr. Von Herrn Forstpraktikant Holtz an Eiche im Wildpark gefunden.

Gattung **Xyleborus** Eichhoff.

*60. dispar Fbr. Hier im Wildpark wiederholt schädlich in Heisterpflanzen und jüngeren Stämmchen der amerikanischen Rotheiche aufgetreten, ferner in Ahorn, Buche, Erle gefunden.

*61. saxeseni Ratz. In Erlen im Durlacher Wald.

*62. dryographus Ratz. und

*63. monographus Fbr. Beide nicht selten in den alten Eichen hiesiger Gegend, besonders im Wildpark. Frühschwärmer.

Gattung **Trypodendron** Stephens.

*64. domesticum L. In Erlen, Buchen und Ahorn gefunden.

*65. signatum Fabr. Von Herrn Forstpraktikant Stoll Mai 1897 in frischer Einbohrung an Eichen hiesiger Umgebung angetroffen.

*66. lineatum Oliv. Hier und besonders in Herrenwies, in letzterem Bezirk infolge der den Anflug begünstigenden Sommerwirthschaft sehr gemein. Zeitiger Frühschwärmer.

Familie Platypodidae.

Gattung **Platypus** Herbst.

*67. cylindrus Fbr. Von L. H. Fischer in seiner Käferfauna der Freiburger Gegend (l. c.) für Baden nachgewiesen: „rarius sub cort. quercus"

Mit dem Nachweis vorstehender 67 Species ist die Borkenkäferfauna Badens unter allen bisher beschriebenen Faunen die reichhaltigste geworden,

indem sie selbst die Faune Bosniens um drei, diejenige Thüringens um vier Arten übertrifft.

Baden hat mit Bosnien und Thüringen 47 Specus gemeinsam, es sind dies diejenigen Arten, welche in unserem Verzeichnis mit * bezeichnet wurden, lauter Specus von weiter Verbreitung, zum Theil solche von häufigstem Vorkommen.

Mit Thüringen allein hat Baden 11 Arten gemeinsam, nämlich angustatus, opacus, glabratus, ligniperda, pilosus micans, abietis, saltuarius, asperatus, tiliae und villosus. Zweifellos werden manche dieser letzteren auch noch in Bosnien gefunden werden.

Mit Bosnien alleiu hat Baden andererseits nur 4 Species gemeinsam, nämlich thujae, oleiperda, proximus und bistridentatus, von denen die beiden ersten vorwiegend mediterran sind und aus diesem Grunde für die Charakteristik Badens eine besondere Bedeutung gewinnen. Baden's Fauna enthält bekanntlich fast in allen Thiergruppen einzelne Repräsentanten der südeuropäischtn Thierwelt, so unter anderen die Aspisschlange, die gelbliche Natter, die Gottesanbeterin, die Schmetterlingshafte. Bei seiner südwestlichen Lage an der großen Rhein-Rhonestraße sind solche Vorkommnisse begreiflich.

Was nun mit Rücksicht auf die Faunen der drei genannten Länder die jeweils specifischen Arten betrifft, so steht selbstverständlich Bosnien in Bezug auf die Artenzahl mit 11 voran. Es sind dies laevis, aceris, bicolor, perrisi, vittatus, vestitus, oleae, ficus, varipes, euphorbiae und rectangulus, von denen nur laevis, aceris und vittatus noch mitteleuropäischen Charakter tragen, die übrigen 8 dagegen gleich ihren Nahrungspflanzen typische Südeuropäer genannt werden können. Wie bereits oben erwähnt, gehören sie zum größten Theil nur der Hercegovina und nicht dem eigentlichen Bosnien an, so daß die Fauna des letzteren nach Ausscheidung der hercegovinischen Species eine weit größere Uebereinstimmung mit der badischen gewinnen würde.

Baden hat unter den drei Faunen 5 specifische Arten, nämlich hederae, grandiclava, vorontzowi, spinidens und kaltenbachi.

Keiner dieser 4 Arten kann ein wirklich specifischer Charakter für Baden zugeschrieben werden, alle vielleicht mit Ausnahme des mehr südlichen hederae haben eine so ausgedehnte Verbreitung, daß ihre Auffindung in Thüringen und Bosnien höchst wahrscheinlich gelingen wird.

Was schließlich die 3 Arten der Fauna Thüringens, linearis, alni und cryptographus betrifft, die bisher weder in Baden noch in Bosnien gefunden worden sind, so sind alle 3 seltenere Species, von denen nur alni mehr nördlichen Charakter trägt, linearis und cryptographus dagegen weite Verbreitung finden.

Wir ersehen aus dem Gesagten, daß von den 3 miteinander verglichenen

Ländern wohl nur die Fauna Bosniens specifische Arten enthält, und dies nur insofern, als es sich um typisch mediterrane Formen handelt, deren Fraßpflanzen in Baden und Thüringen fehlen, daß dagegen diejenigen Arten, welche zur Zeit die Fauna Badens so reich erscheinen lassen, bei weiterem Nachsuchen auch in Bosnien sich auffinden lassen werden. Zweifellos sind die Faunen Badens und Thüringens, welche 58 Arten gemeinsam haben, näher verwandt als diejenigen von Baden und Bosnien, die nur 51 gemeinschaftliche Species besitzen. Trotzdem bestehen die schon Eingangs dieses Aufsatzes geschilderten Beziehungen, wodurch sich der Faunencharakter Badens demjenigen Bosniens nähert, auch haben die beiden letzteren Faunen 4 gemeinsame Species, die in Thüringen fehlen, (thujae, oleiperda, proximus und bistridentatus), während Thüringen mit Bosnien nur 47 Arten und gegenüber Baden nur die beiden Species coryli und eurygraphus gemeinsam besitzt.

Es wird sich bei weiterer Nachforschung in Bezug auf die hier angeführten Zahlenverhältnisse manche Verschiebung ergeben und der Zweck meiner Veröffentlichung wäre vollständig erfüllt, wenn er Anregung gegeben hätte, unsere Kenntnisse von der geographischen Verbreitung der einzelnen Arten präciser zu gestalten und biologische Daten nach und nach für verschiedene Faunengebiete anzusammeln.

Am Schlusse möchte ich noch denjenigen Forstbeamten öffentlichen Dank aussprechen, welche mich bei meinen Forschungen über Borkenkäfer unterstützt haben. In Karlsruhe ist es ganz besonders der verstorbene Herr Hofjägermeister von Kleiser gewesen, der mir bereitwilligst die Bestände des Wildparkes und Bannwaldes für meine Forschungen geöffnet hat. Dieser ausgezeichnete Mann hat mit großem Interesse die Insektenvorkommnisse in seinem Bezirke verfolgt und mir ebensowohl zahlreiche Mittheilungen zukommen lassen, wie er andererseits für alle Vorschläge größtes Entgegenkommen gezeigt hatte. Ebenso bin ich dem früheren städtischen Oberförster Herrn Constantin Schmitt für Karlsruhe und dem Herrn Oberförster W. Ziegler in Herrenwies für die wesentliche Unterstützung und das Interesse, womit sie meine Bestrebungen gefördert haben, zu großem Dank verbunden.

In neuester Zeit haben sich ganz besonders die Herren Oberförster Hamm in Karlsruhe, dessen großes Verständniß für alle naturwissenschaftlichen Forschungen weithin bekannt ist, und Herrn Oberförster Zircher in Durlach um die vorliegenden Studien verdient gemacht.

Möchten auch aus anderen Gegenden unserer engeren Heimath, vor Allem von Seiten meiner ehemaligen Schüler, in der Zukunft zahlreiche Beiträge zur Biologie und Verbreitung der Borkenkäfer geliefert werden, um dieses Verzeichniß zu vervollständigen und unsere Kenntnisse von der forstlich so überaus wichtigen Familie der Borkenkäfer zu fördern.

Referate.

Der Wald in Niederbayern nach seinen natürlichen Standortsverhältnissen. III. Theil: Der niederbayerische Antheil an der Hochebene zwischen Alpen und Donau mit seinen Tertiärhügeln und den Ablagerungen aus der Diluvial- und Alluvialzeit oder das niederbayerische Flach- und Hügelland. Von Oberforstrath Freiherrn von Raesfeldt.

Die ersten, ebenfalls in den Berichten des botanischen Vereins Landshut erschienenen, Theile dieser hochinteressanten, von allen Seiten mit größter Anerkennung aufgenommenen Monographie haben wir in unserer Zeitschrift eingehend besprochen.

Der vorliegende III. Theil, welcher die zusammenfassende Schilderung des Waldes in Niederbayern zum Abschlusse bringt, hat folgende Inhalts-Gliederung:

1. topographische Einleitung (mit einer kolorirten Übersichtskarte).
2. die klimatischen Verhältnisse (mit 4 Tabellen).
3. Die geognostischen und Bodenverhältnisse.
4. Zur Geschichte des Waldes im niederbayerischen Flach- und Hügellande.
5. Zur Statistik (mit 4 Tabellen).
6. Die Holzarten des niederbayerischen Flach- und Hügellandes.
7. Die Waldformen des niederbayerischen Hügellandes in typischen Bildern.
   Die Waldungen im südwestlichen Theile des niederbayerischen Hügellandes.
   Der Hofgarten von Landshut und einiges über die benachbarten Waldungen.
   Der Privatwald im niederbayerischen Hügellande.
   Die Waldungen bei Griesbach im Rotthale.
   Der Neuburger Wald.
8. Schlußwort.

Das besprochene Gebiet „das niederbayerische Flach- und Hügelland“ wird im Norden von der Donau und der Oberpfalz, im Osten vom Inn, im Süden von Oberbayern und im Westen theils von Oberbayern, theils vom Kehlheimer Bezirk begrenzt.

Das ganze Gebiet ist ein welliges Hügelland mit geringen Erhebungen und meist sanften Neigungen der Gehänge, durchzogen von den Flußläufen der Laber, Isar, Vils, Rott, natürlich begrenzt auf 2 Seiten von Donau und Inn. Seen, Weiher, Moore fehlen.

Das Klima ist, wie überhaupt im Alpenvorlande, verhältnißmäßig rauh aber sehr gleichmäßig. Seine Eigenthümlichkeiten sind ihrer Erscheinung nach, sowie nach den meteorologischen Grundlagen aufs eingehendste behandelt.

Das Klima ist durchaus günstig für die Kultur der Cerealien, zahlreiche Gemüse- und Obstsorten, für Futterbau und Graswuchs und die Cultur aller deutschen Waldbäume.

Die sehr gründliche und ausführliche Schilderung der geognostischen und Bodenverhältnisse und der Kapitel 4 und 5 Waldgeschichte und Statistik umfassen den Raum von S. 176—221 und können hier nicht näher besprochen werden, dagegen sollen die Kapitel 6 und 7 ihrer großen Bedeutung für die Leser unserer Zeitschrift wegen, hier vollständig zum Ausdruck gebracht werden.

Wer sich näher für den niederbayerischen Wald interessirt, wird dann gewiß veranlaßt werden, sich die werthvolle Abhandlung zu verschaffen, der wir, wie bei der Besprechung der früheren Theile, so auch jetzt wieder ein nochmaliges — selbständiges — Erscheinen im Buchhandel dringend wünschen. —

:„ Die Holzarten des niederbayerischen Flach- und Hügellandes.

Um Wiederholungen zu vermeiden, ist es nicht beabsichtigt, alle einzelnen Holzarten, aus denen die Waldungen unseres Gebietes zusammengesetzt sind, eingehend zu behandeln, sondern es sollen nur die Standortseigentümlichkeiten besprochen werden, die

ihren Ausdruck in dem Vorkommen oder Vorherrschen, manchmal auch im Wechsel der Holzart finden, es sollen die Vorzüge hervorgehoben werden, die nach den örtlichen und zeitlichen Verhältnissen einzelnen Holzarten zukommen, und endlich soll auf hervorragende Erscheinungen des Pflanzenlebens aufmerksam gemacht werden, wie solche in besonders starken Stammindividuen oder in eigentümlichen Wuchsformen vorhanden sind.

Im allgemeinen ist die Thatsache zu konstatieren, daß der gute niederbayerische Boden und das gemäßigte Klima der unteren Donauhochebene dem Wachstume aller deutschen Holzarten zu gute kommt, so daß sie nicht nur alle ihr Gedeihen finden, sondern die meisten auch thatsächlich in besonders schönen und starken Exemplaren teils in teils außer dem Walde vorkommen.

Wir müssen uns hier auf die Waldbäume beschränken; obige Bemerkung gilt aber auch für die dem Walde angehörigen und in seinem Bereiche heimischen Sträucher und krautartigen Pflanzen. Obwohl dieselben mit der weit vorgeschrittenen Kultur, namentlich mit dem Ackerbau, einen harten Kampf zu bestehen haben, so ist doch die Flora der phanerogamen Gewächse in unserem Gebiete eine sehr reiche und mannigfaltige. Ohne näher hierauf einzugehen, glauben wir zum Nachweise nur auf die vom bot. Verein Landshut herausgegebene Flora des Isargebietes*) Bezug nehmen zu dürfen.

Die Mannigfaltigkeit und den Reichtum seiner Flora verdankt aber das niederbayerische Flach- und Hügelland nicht nur der wechselnden Beschaffenheit seines Bodens und seinem gemäßigten Klima, nicht allein dem Wechsel von Wald, Wiese und Ackerland, sondern wohl auch dem Hereinragen verschiedener Florengebiete, deren Grenzen hier gleichsam auf neutralem Boden sich verwischen. So bringt die Isar, vielleicht auch als Nachwirkung der Glacialzeit, subalpine Elemente in die Flora, während von Nordwest die Flora des Jura, von Norden die des bayerischen Waldes sich bemerkbar macht und von Osten einzelne Ausläufer des österreichischen Florengebietes über den Inn herüberstreichen.

Es ist nicht zu verkennen, daß — abgesehen von anderen Veränderungen, die die fortschreitende Kultur Aenderungen im Pflanzenbestande herbeigeführt hat, und abgesehen von der Beschränkung, die nach und nach der Wald sich gefallen lassen mußte — auch die Zusammensetzung der Holzarten im Walde eine andere geworden ist.

Wie wir dies im Kelheimer Gebiete und insbesondere im Dürrnbucher Forste gesehen haben**), so ist auch hier das Laubholz zu Gunsten des Nadelholzes zurückgegangen und teilweise zum untergeordneten Nebenbestande herabgedrückt worden. Von diesem Vorgange ist zunächst die Eiche betroffen worden.

Obwohl die Eiche — meist Stieleiche Qu. pedunculata — in den Waldungen des niederbayerischen Flach- und Hügellandes immer noch häufig, ja oft in überraschender Menge und Wuchsfreudigkeit vorkommt, dürfen wir doch dort im Waldinnern stärkere Stämme in größerer Zahl nicht suchen. Solche finden sich wohl an den sonnigen Waldrändern, ein kräftiger Schutz für den dahinterliegenden Nadelholzbestand, und nicht selten in den Thalgründen einzeln oder gruppenweise, früher und zum Teil jetzt noch eine besondere Zierde des rossenährenden Rotthales, endlich an bevorzugten Plätzen wie in Parks oder bei Bierkellern. Wegen ihrer Stärke und malerischen Form erwähnenswert sind die Eichen im Kollbachthale auf dem zum Freiherrn von Aretin'schen Schloßgute Haidenburg gehörigen Grunde, dann die im Dunzenberger Schloßkellergarten des Reichsrates Freiherrn von Niethammer, und die im Schloßparke von Wildthurn bei Landau. Besonders häufig, manchmal in kleinen Beständen, findet sich die Eiche in den Waldungen zwischen Plattling und der Donau und gegen die Isarmündung. Daß sie

*) „Flora des Isargebietes von Wolfratshausen bis Deggendorf" von Dr. J. Hofmann, Landshut 1883.

**) Siehe 14. Bericht des bot. Vereins Landshut, S. 148 und 155.

dort auch als Oberholz im Ausschlagwalde der Auen Außerordentliches zu leisten imstande ist, beweisen die mächtigen Eichen im Walde des Reichsrates Grafen von Preysing bei Moos. Leider mußten wegen Isarabrisses einzelne dieser Rieseneichen gefällt werden, von denen ich ein Stück mit 1,40 m Durchmesser bei 130jährigem Alter selbst zu messen Gelegenheit hatte.

Auch weiter aufwärts an der Isar wird die Eiche — so weit der Boden gut und tiefgründig genug — mit Erfolg als Oberholz im Auwalde nachgezogen, so im Spitalwalde von Landau und in den k. Isarauen bei Landshut.

Da und dort in den Staatswaldungen des Hügellandes, am meisten im Neuburger Walde, begegnen wir Eichenkulturen aus jener Zeit, in der allerhöchsten Ortes die deutsche Eiche besonderer Gunst sich zu erfreuen hatte. Sie sind trotz des meist guten Bodens nicht überall gelungen und auch nicht überall so gepflegt worden wie es notwendig gewesen wäre, um sie vor den eingedrungenen verdämmenden Nadelhölzern zu schützen. Aber doch hat sich eine erhebliche Anzahl dieser jetzt 40 bis 60jährigen Eichenkulturen sehr günstig entwickelt und ist nun mit Buchen oder Hainbuchen unterbaut.

Ein ähnliches Schicksal wie die Eiche hat die Rotbuche (**Fagus silvatica**) erfahren. Nur dem Umstande, daß sie, wenn auch überwachsen, unter dem Druck des Nadelholzes doch lange noch aushält, hat sie es zu verdanken, daß sie wenigstens als Nebenbestand in den Waldungen des niederbayerischen Hügellandes noch ziemlich häufig vorkommt. In manchen dieser Waldungen fällt ihre spärliche Mischung während des Winters nicht in die Augen; wenn sie aber im Sommer in voller Belaubung steht, macht sie sich sehr bemerkbar und belebt durch ihr frisches Grün den sonst düstern und einförmigen Nadelwald.

Reine Buchenbestände oder solche, in denen die Buche vorherrscht, sind selten. Die nach der Reichsbodenstatistik — Tabelle VIII — der „Buche und sonstigem Laubholz" zufallende Fläche von 1625 ha erscheint daher sehr hochgegriffen. Am meisten ist diese Holzart im Neuburger Walde und in seinen westlichen Ausläufern vertreten; auch an den Hängen der Isar bei Landshut auf dem durch Verwitterung der tertiären Nagelfluhe gebildeten Boden fühlt sie sich sehr heimisch, wie einzelne starke Stämme und jüngere geschlossene Bestände im Hofgarten zeigen,

In den Staatswaldungen geschieht neuerdings Manches zur Erhaltung der Buchenbeimischung. Durch rechtzeitige Freistellung wird in den haubaren Beständen die natürliche Besamung gefördert und der Aufschlag gerettet, in sich lichtstellenden Eichen- und Föhrenbeständen wird die Buche, wie bereits erwähnt, zum Unterbau benutzt.

Zu diesem letzteren Zwecke ist auch die Hainbuche (**Carpinus betulus**) sehr geeignet, die sonst in den Waldungen wenig vorkommt, in Parkanlagen (Hofgarten) und an Waldrändern aber in selten schönen und starken Exemplaren auftritt.

Von den sogenannten edlen Laubholzarten ist nach der Eiche in unserem Gebiete die Esche von der größten Bedeutung. Während der langsame Wuchs der Eiche zu ihrer Nachzucht wenig aufmuntert, wächst die Esche nicht nur als Oberholz in den Ausschlagwaldungen der Auen, sondern auch am Fuß der Gehänge rasch zu höchst wertvollen Stämmen heran. Sie verjüngt sich leicht von selbst und ist auf frischem tiefgründigem Boden horstweise in den gemischten Waldungen der Hügellandschaft leicht zu erhalten. Auf die herrlichen Eschen im Landshuter Hofgarten werden wir noch zurückkommen.

Dort ist es auch, wo die Ulme (**Ulmus montana** oder **campestris**) in uralten mächtigen Stämmen vorkommt und hoffnungsvoller Jungwuchs dieser kostbaren Holzart nicht mangelt. Seltener trifft man sie anderwärts in den Waldungen unseres Gebietes, selbst auf den für sie geeigneten Standorten der Flußauen und des Neuburger Waldes.

Esche und Ahorn werden neuerdings mit gutem Erfolge als Alleebäume an Staats- und Distriktsstraßen gepflanzt. Von den Ahornarten ist Acer pseudoplatanus am meisten verbreitet, jedoch weit weniger wie im bayerischen Wald und im Jura; der Spitzahorn (A. platanoides) findet sich fast ausschließlich in Parkanlagen und als Alleebaum; der Maßholder (A. campestre) vielfach in schönen starken Stämmen an Waldrändern und in Feldhölzern.

Waldbestände, in denen die Linde als vorherrschende Holzart auftritt, wie in der „Alten Saß" im Dürrnbucher Forst und im „Hofholz bei Fürsteneck" sind mir im niederbayerischen Flach- und Hügellande nicht bekannt, obwohl auch da die kleinblätterige Linde (Tilia parvifolia) als Waldbaum einzeln vorkommt. Hingegen sind ehrwürdige Dorflinden keine Seltenheit, auch zum Schmucke von Friedhöfen und als willkommener Schattenspender in öffentlichen Anlagen, Gärten und Kelleranlagen steht diese Holzart bei der Bevölkerung in Ansehen. Die schönste und älteste Lindenallee Niederbayerns ist wohl die, welche zum alten Stammschlosse der Grafen von Ortenburg hinaufführt. Beachtenswert ist auch die Lindenallee, die zur Kreuzbergkapelle bei Griesbach i. R. führt.

Einer früher mißachteten Holzart, der Zitterpappel oder Aspe (Populus tremula), wird neuerdings wegen ihres Wertes als Schleifholz zur Papierfabrikation wieder mehr Beachtung geschenkt; sie kommt in den Waldungen der Donauhochebene — eingesprengt im Nadelholze — häufig vor und läßt sich schon frühzeitig nutzen.

Die Schwarzpappel (P. nigra) ist mehr in den Flußauen verbreitet und wird dort mit Erlen und Weiden auf den Stock gesetzt.

Die italienische oder Pyramidenpappel (P. dilatata) hat wie anderwärts in Deutschland seit Anfang dieses Jahrhunderts starke Verbreitung als Alleebaum und in der Nähe von Gehöften nnd Schlössern gefunden; sie teilt aber auch hier das allgemeine Schicksal, daß sie jetzt selbst in jungen Jahren mehr und mehr zurückgeht.

Von den beiden Erlenarten (Alnus incana) = die Weis- oder nordische und A. glutinosa = die Schwarzerle) hat jede ihren bestimmten, nahezu ausschließlichen Standort. In den Isar-, Inn- und Donauauen ist die erstere heimisch, vielleicht aber erst allmählich mit dem Geschiebe der Hochgebirgsflüsse von den Alpen herabgewandert. Sie fehlt gänzlich im Innern und in den Waldungen des Hügellandes, wo an den kleineren Flüssen und Bächen und auf moorigen Bodenstellen die Schwarzerle zu Hause ist. Auch diese Holzart ist in der Jetztzeit, wo möglichst rasch hohe Werte gewonnen werden wollen, sehr beachtenswert.

Es erscheint nicht angezeigt, an feuchten nassen, dem Spätfroste ausgesetzten Waldorten, wo die Schwarzerle gedeiht, die Fichte oder andere Holzarten heranzuziehen. An weniger nassen Stellen eignet sie sich allerdings auch als Schutzholz für die Fichte, eine Rolle, für die bekanntlich auch die Birke sehr schätzbar ist.

So leicht wie im vorderen bayerischen Walde verwandelt sich aber hier der Nadelholzschlag nicht in einen „Birkenberg"; nicht überall fliegt wie dort der Birkensamen von selbst an. Will man diese Holzart zur vorübergehenden Mischung im Nadelholzwalde haben, so muß man meist zu Saat oder Pflanzung greifen. Sie wirft dann schätzbare Zwischennutzungen ab, aber sie zu lange stehen zu lassen, ist nicht ratsam.

Vielfach kommen in den Waldungen des niederbayerischen Flach- und Hügellandes Wildobstbäume, namentlich die Vogelkirsche (Prunus avium) vor. Die Natur deutet damit gleichsam an, wie sehr die Landschaft zur Kultur des Obstbaumes geeignet ist. Leider wurde aber die Obstbaumkultur, die in alter Zeit neben dem Weinbau von den Landesfürsten und Klöstern gepflegt war, lange Zeit sehr vernachläßigt. Erst in jüngster Zeit nimmt dieser wichtige Zweig der Landwirtschaft wieder neuen Aufschwung und steht

man in erfreulicher Weise gut gepflegte Obstbäume an Alleen und bei den Anwesen sich mehren. Großes Verdienst an diesem Aufschwung gebührt dem landwirtschaftlichen Verein, hier in Niederbayern insbesondere dem Leiter der Obstbaumkurse im Hofgarten zu Landshut, Herrn Ökonomierat Grill.

Kirschen- und Weichsel-, Zwetschen-, Apfel- und Birnbäume werden in unserm Hügellande in besseren Sorten mit Erfolg angebaut; wenn nur erst die früher dem Weinbau gewidmeten Gehänge mit diesen Obstsorten bepflanzt wären, dann könnte man sich über das Wiederverschwinden der Weinrebe leicht trösten.

Von den Bäumen, die früher nicht heimisch waren und jetzt häufig vorkommen, ist in erster Linie der Nußbaum zu nennen, dessen Einführung vielleicht mit der des Weinbaues in Zusammenhang steht.

Wenn der Nußbaum (Juglans regia) auch nicht ein Baum des Waldes ist, so verdient er doch hier besondere Erwähnung, da er im niederbayerischen Hügellande ganz vorzüglich gedeiht, reichlich Früchte trägt und in der Nähe von Ortschaften und Einzelhöfen, am meisten aber in der Gemeinde Berg ob Landshut, der schönste Schmuck der Gegend ist.

Auch die amerikanische oder schwarze Walnuß (J. nigra) ist unter den mit Erfolg eingeführten Holzarten vertreten. Ein prachtvoller Stamm mit schlankem Schaft bei ca. 80 cm Brustdurchmesser und hochangesetzter Krone steht in dem Garten zwischen Regierung und Forstabteilung in Landshut, wo sie im Vereine mit einer selten schönen Platane (Platanus orientalis), einer Zerreiche (Quercus Cerris), einigen Ulmen und Ahorn eine höchst malerische Gruppe bildet.

Auf die im Hofgarten zu Landshut weiter noch vorkommenden fremdländischen Laubholzarten wird später noch die Sprache kommen.

Wenden wir uns nun den Nadelhölzern unseres Gebietes zu, so kann ohne Bedenken die Fichte (Picea excelsa) als seine Hauptholzart bezeichnet werden. Nach der Statistik — Tabelle VIII — wären nahezu 60 % der Gesamtwaldfläche mit „Fichten und Tannen“ bestockt. Da aber die Weißtanne nicht überall mit der Fichte, und nur selten mit anderen Holzarten gemischt vorkommt, zudem aber ihr Auftreten, weil von gewissen Voraussetzungen abhängig, ein beschränktes ist, so dürfen wir wohl von der Gesamtwaldfläche eine volle Hälfte der Bestockung mit der Fichte zurechnen.

Das Vorwiegen der Fichte in den Waldungen unseres Gebietes würde aber noch viel mehr hervortreten, wenn wir für ihr Vorhandensein in den jüngeren Altersklassen bestimmte Verhältniszahlen ermitteln könnten. Mehr und mehr ist es — vorzugsweise in den Privatwaldungen — zur Übung geworden, die häufig noch gemischten älteren Waldbestände kahl abzutreiben und die Schlagflächen ausschließlich mit der Fichte wieder aufzuforsten. Überall sind in neuester Zeit große Flächen mit der Fichte allein aufgeforstet worden. Es ist daher sicher anzunehmen, daß spätere statistische Erhebungen noch höhere Prozentverhältnisse der Fichte zu Tage fördern werden.

Alle Umstände wirken auch zusammen, um im niederbayerischen Hügellande der Fichte das Übergewicht zu sichern. Abgesehen von den ihr günstigen klimatischen Verhältnissen gibt es unter den mannigfach wechselnden Bodenarten Niederbayerns nur wenige, die für diese Holzart nicht geignet wäeen. Selbst die im Gebiete in beschränktem Maße vorkommenden sandigen Flächen und kiesigen Rücken sind selten so seichtgründig und arm an Bodennährstoffen, daß die Fichte nicht neben der Föhre noch gedeihen könnte und sogar auf dem Boden der Flußauen, wo die Laubhölzer so recht zu Hause sind, findet sich zwischen ihnen die Fichte in einzelnen starken Exemplaren und in wüchsigen Beständen.

Reichliche Samenjahre, deren Erfolg nur zeitweise durch zapfenverderbende Insekten gestört wird, und der dem Fichtensamen eigene Flugapparat sorgen für die Verbreitung

dieser Holzart, und kaum eine andere läßt sich so leicht durch Saat oder Pflanzung verjüngen. Besonders die letztere ist auf unsern guten Böden fast immer von Erfolg, oft sogar dann, wenn bei der Pflanzung nicht mit der Sorgfalt und dem Geschick vorgegangen wird, wie es der Fall sein sollte.

Wie leicht Eiche und Buche und andere Laubhölzer von der rasch wachsenden Fichte überholt und verdrängt werden, wurde schon angedeutet. Will man erstere in der Mischung erhalten, so müssen sie entweder vorwüchsig angebaut oder später freigehauen werden.

Diese Voraussicht und dauernde Pflege wird aber nicht immer geübt. Wozu auch? Ist es doch den meisten Waldbesitzern nur darum zu thun, möglichst rasch verwertbares Holz heranzuziehen und zwar in derjenigen Holzart, die zu den mannigfachsten Zwecken stets am meisten gesucht ist. Alle diese Vorzüge vereinigen sich aber bei der Fichte, namentlich seitdem auch ihre jüngeren Bestände zu Schleifholz begehrtes Material liefern.

So weit auch die Fichte in unserm Gebiete verbreitet ist und so gut sie meistens gedeiht, so besteht doch ein nicht unwesentlicher Unterschied in ihren Wachstumsverhältnissen. Ihr Höhenwuchs und ihr Durchschnittszuwachs steht an bevorzugten Orten wie z. B. im Neuburger Wald, in der Grünleite und im Grafenwald bei Griesbach, sowie in den Mainburger Staatswaldungen gegen den mittleren Wuchs dieser Holzart im bayerischen Walde kaum zurück. Es kommen bei einem Alter von 110—140 Jahren Baumhöhen von 40 bis 48 m vor. Aber nicht überall sind die Verhältnisse so günstig. Auf den meisten Böden, die dem Walde noch in geschontem Zustande verblieben sind, erreicht der Höhenwuchs bei dem durchschnittlichen Alter von 120 Jahren 35 bis 40 m; Waldorte, in denen die Fichte unter dieser Höhengrenze bleibt, gehören entweder zu den von Natur ärmeren Bodenklassen, stark mit Sand und Kies gemengte Lehm- oder Thonböden, oder sie sind infolge oft wiederholten Streurechens in ihrer natürlichen Fruchtbarkeit geschwächt.

Weniger maßgebend für die Bodengüte ist die Stärke auf Brusthöhe, da diese zu sehr von der mehr oder weniger lichten Stellung abhängt, in der dir Fichte aufgewachsen ist. So findet man oft die stärksten Fichten auf dem verhältnismäßig magern Diluvialkies der Flußauen und auf den fetten tiefgründigen Lößböden der Tieflagen, ohne daß diese Standorte gerade als besonders günstig für die Fichte bezeichnet werden können. In solchen Örtlichkeiten wird sie sehr frühzeitig stock- oder kernfaul und ist auch das gesunde Holz nicht so dauerhaft wie anderwärts.

Daß die Fichte im reinen Bestande verschiedenen Fährlichkeiten ausgesetzt ist, dar hier nur angedeutet werden. Der denkwürdige Sturm vom Oktober 1870 mit darauffolgendem Borkenkäferfraß hat auch im niederbayerischen Hügellande der Fichte stark zugesetzt, wenn auch nicht in dem Maße wie im bayerischen Walde. Die Nonnenkalamität vom Jahre 1890 ist an manchen Orten bedrohlich genug aufgetreten, jedoch in ihren verderblichen Folgen auf den nahe an der Grenze des Gebietes liegenden Dürrnbucher Forst beschränkt gebieben. Der Rüsselkäfer ist der Hauptfeind der Fichtenpflanzungen und erfordert aufmerksame und fleißige Wahrnehmung der Gegenmaßregeln.

Schäden der Fichte durch Schneedruck und Spätfröste, auch durch Hagelschlag kommen von Zeit zu Zeit vor, ohne jedoch bisher im großen verderblich zu werden.

Der beste Schutz gegen Elementarschäden ist bekanntlich die Mischung der Bestände, und hier kommt wieder der Fichte die wertvolle Eigenschaft zu statten, je nach Umständen in Gesellschaft mit der einen oder anderen Holzart, auch mit mehreren zugleich sich gut zu vertragen. Im niederbayerischen Hügellande sind es namentlich zwei Mischungen, in denen die Fichte immer wieder vorkommt, auf den trockenen sandigen

Böden die mit der Föhre, auf den frischen tiefgründigen Standorten die mit der Tanne. In beiden Fällen mengt sich gerne die Buche, häufig auch andere Holzarten bei.

Die Weißtanne (Abies pectinata), äußerst selten in reinen Beständen auftretend, beschränkt sich, wie Sendtner in seinen „Vegetationsverhältnissen Südbayerns" zutreffend bemerkt, vorzugsweise auf schwere, thonige Böden (Thon, Mergel, Lehm, Tegel, Flinz), sie hat die größte Verbreitung auf den tiefgründigen thonigen Lehmlagern des Diluviums und auf den mit Löß überlagerten Tertiärhügeln. Die schönste Entwicklung zeigt sie im Neuburger Wald, in den Griesbacher und Mainburger Waldungen. Ihre Vorliebe für Silikate läßt aber auch ihr Erscheinen auf dem Quarzkies des Steinkart und an anderen ähnlichen Orten begreiflich erscheinen, obwohl sie dort nicht zu der mächtigen Größe und Stärke gelangt wie auf den zuerst genannten Standorten. Auf diesen finden wir Weißtannen, die bei gleichem Alter den Wettbewerb mit denen des bayerischen Waldes nicht zu scheuen brauchen.

Wo nicht Weidegang und zu starker Rehstand schädlich einwirken, verjüngt sich die Tanne leicht auf natürlichem Wege. Um sie aber in der Jugend vor dem Überwachsen durch die Fichte zu schützen, muß sie vorwüchsig erzogen werden.

Künstliche Tannenverjüngungen, namentlich Pflanzungen von größerer Ausdehnung finden sich in Niederbayern selten. Als Unikum mag ein jetzt ca. 30jähriger Tannenpflanzenbestand in den Abteilungen Schnepfenlucke und Orate des Staatswaldes Forsthart bei Osterhofen hier Erwähnung finden.

Obwohl Waldungen vorhanden sind, in denen Fichten, Tannen und Föhren gemischt vorkommen, so sind doch die Standorte, wo die Föhre mit der Fichte vereint sich findet, meist ganz anders als die, auf denen die Mischung von Tanne und Fichte vorherrscht. Ja man kann nahezu als Regel aufstellen, daß die eine Mischung die andere ausschließt.

Die Föhre (Pinus silvestris) ist als eine der verbreitetsten Holzarten bekannt: wie sie sich den mannigfachsten Klimaten anzupassen versteht — reicht doch ihr Verbreitungsbezirk in Europa vom 37. bis zum 70. Breitegrad —, so ist sie auch nicht wählerisch hinsichtlich der Bodenart, wenn nur ihre tiefgehende Pfahlwurzel eindringen kann.

Th. Sendtner führt nicht weniger wie 13 verschiedenartige Böden auf, die im südlichen Bayern der Föhre als Standort dienen; er nennt darunter auch Thon- und Lehmboden, thonig kalkige Unterlagen, diluviale Nagelfluhe, Wiesen- und Hochmoor, kommt aber doch zu dem Schlusse, daß die „Kiefer der Baum des Sandes" ist. Als besonders bemerkenswerte Standorte im niederbayerischen Hügellande bezeichnet dieser hervorragende Kenner der Pflanzenwelt den Quarzkies bei St. Salvator (Steinkart) und den sandigen Lehm auf den Hügeln des Vilsthales.

Nach unseren Beobachtungen kommt die Föhre teils in reinen Beständen, teils vorherrschend in gemischten Waldungen vorzugsweise vor auf den sandigen und sandig lehmigen Böden im westlichen Teile unseres Gebietes, links der Isar, in der Richtung gegen die Hollebau, und zwar je näher der Abens, desto mehr; dann auf dem Quarzkies der Höhenrücken und der südlich abdachenden Thalgehänge rechts der Isar in dem Hügellande des Vilsthales und endlich auf dem Diluvialsand im Innthale bei Simbach und auf den dieses Thal linksseitig begrenzenden Höhen, hier wie auch in dem mehr nördlich liegenden Steinkart wieder auf Quarzkies.

Wenn für die Gesammtwaldfläche Niederbayerns nach der Bodenstatistik die Waldbestockung mit der Föhre nur zu 18 % angegeben ist, dieselbe aber für unser Gebiet auf 31 % sich berechnet (siehe Tabelle VIII und S. 12 des 13. Berichtes), so ergibt sich hieraus recht augenscheinlich die zutreffende Thatsache, daß eben gerade im

niederbayerischen Flach- und Hügellande die Föhre sehr stark, nach der Fichte weitaus am stärksten vertreten ist, während sie im bayerischen Walde (mit 6 %) eine untergeordnete Rolle spielt. Noch mehr allerdings ist sie im Kelheimer Waldgebiete vertreten, wo sie in dem Teile rechts der Donau — auf dem diluvialen Sande — geradezu dominiert.

Ihrem raschen Wuchse in der Jugend ist es zuzuschreiben, daß sie andere Holzarten gerne verdrängt, ihren reichen und ziemlich häufigen Samenjahren und endlich dem geflügelten Samen, daß ihre Verbreitung die Grenzen der ihr besonders zusagenden Standorte leicht überschreitet. Kommt dann noch dazu, daß die andern Holzarten vom Waldbesitzer absichtlich oder aus Nachlässigkeit vor dem Verdämmen durch die Föhre nicht geschützt werden, so wird letztere immer mehr vorherrschend, bis sie nach einigen Generationen die einzige bestandbildende Holzart geworden ist. Es ist kein Zufall, daß die Föhre in Privatwaldungen Niederbayerns, wo weder Schlagpflege noch Durchforstung geübt wird, viel mehr überhand genommen hat als in den Staatswaldungen.

Wir haben hier einen jener Fälle, wo das Vorherrschen einer Holzart nicht auf die natürliche Standortsbeschaffenheit schließen läßt. Sieht man doch oft genug mittelwüchsige und angehend haubare Bestände auf guten oder mittleren Böden, wo Fichte und Tanne den Boden bedecken, aber nicht emporwachsen können, weil die gleichaltrige Föhre von zweifelhaftem Wuchs sie nicht aufkommen ließ!

In den meisten Fällen kann dies, namentlich in neuester Zeit, nicht zum Vorteil des Waldbesitzers sein. Denn während die Fichte schon sehr frühzeitig hochwertiges Holz liefert, ist dies bei der Föhre erst in späteren, die gewöhnliche Umtriebszeit in Privatwaldungen weit überschreitenden Lebensaltern der Fall. Um Föhrennutzholz in stärkeren Dimensionen und mit rotem Kerne zu erziehen, bleibt in der Regel nichts anderes übrig, als gutwüchsige Stämme für einen zweiten Umtrieb überzuhalten.

Derartiges hochgeschätztes Föhrenholz findet sich noch in manchen Waldungen des niederbayerischen Flach- und Hügellandes, so links der Isar bei Pfeffenhausen und Ergoldsbach (sowohl in den Staatswaldungen, wie in denen des Freiherrn von Gumppenberg-Peuerbach) und im Südosten des Regierungsbezirkes in der Nähe des Inns. Im allgemeinen ist aber die Föhre diejenige Holzart, die von allen am wenigsten in unserm Gebiete hervorragende Vertreter einzeln oder in ganzen Beständen aufzuweisen hat.

Von den zahlreichen übrigen Pinus-Arten vermissen wir die im bayerischen Walde noch vorkommende Pinus montana, für welche — und zwar sowohl in der Form der Latsche wie der Moorföhre oder Filzkoppe — die Standorte fehlen. Hingegen hat sich die anderwärts in den deutschen Forsten mit Erfolg eingeführte amerikanische Weymouthsföhre oder Strobe (P. Strobus) auch hier bewährt, wo Kulturversuche mit ihr an geeigneten Orten ausgeführt wurden. Von besonders erfreulichem Wuchse zeigt sich dieselbe in einigen Walborten des Forstamtes Simbach.

Mehr noch hat aber im Laufe dieses Jahrhunderts die Lärche (Larix europaea) das Heimatrecht im niederbayerischen Hügellande sich erworben. Wie anderwärts glaubte man auch hier in der Lärche eine Holzart gefunden zu haben, die auf mittelmäßigen Standorten rasch wächst und durch ihren alljährlichen Nadelabfall den Boden verbessert oder doch reichlich Streu liefert. Manche Enttäuschung blieb zwar nicht aus, namentlich auf den geringeren kiesigen Böden und in tiefen Lagen, auch im reinen Bestande.

Hingegen hat sie sich, gleichzeitig durch Saat oder Pflanzung mit der Fichte und Föhre in kleinen Horsten auf freien Höhen und auf nicht zu seichtem Boden eingebracht, in überraschender Weise entwickelt und bildet nun in den 80- bis 100jährigen Be-

ständen eine äußerst wertvolle Mischung, umsomehr, als ihr Holz bei frühzeitiger Kernbildung dem Lärchenholze des Hochgebirges an Güte kaum nachsteht.

Man findet sie u. a. in schönen und starken Exemplaren, meist mit dem Gipfel hoch über Fichte und Föhre hinausragend, in den Waldungen der Forstämter Simbach, Landshut und Ergoldsbach und im Neuburger Walde.

Noch haben wir eine Nadelholzart zu nennen, die erst in jüngster Zeit — seit 20 bis 25 Jahren — sich eingebürgert hat und zu den wenigen Exoten gehört, von denen für unsern Wald etwas zu hoffen ist.

Die Douglastanne (Pseudotsuga Douglasii) wurde in den Staatswaldungen einiger niederbayerischer Forstämter horstweise im Fichten- und Föhren- oder auch im Fichten- und Tannenwalde auf Schlägen mit gutem Boden eingebracht, nachdem sie vorher aus der Saat in Pflanzkämpen herangezogen war. Einige dieser Horste haben bisher sich gut gehalten und versprechen im Höhenwuchse mit den sie umgebenden einheimischen Holzarten zu wetteifern. Ein solcher ca. 20 jähriger im Staatswalddistrikt Taubenberg im Forstamte Landshut verdient alle Beachtung.

Die Eibe (Taxus baccata) findet sich vereinzelt da und dort in oder am Waldrande oder in weniger zugänglichen Waldungen. Aber weder häufiges Vorkommen noch starke Exemplare verdienen besondere Erwähnung.

Der Wachholder (Juniperus comunis) kommt ziemlich häufig auf den mageren Kiesbänken an der Isar vor und bildet daselbst mitten im Niederwalde der Flußauen schöne cypressenartig gewachsene Bäumchen von ziemlicher Höhe. Einzig in seiner Art dürfte aber ein 10 m hoher Wachholderbaum mit einem Durchmesser auf Brusthöhe von 30 cm in einem Fichtenbestande bei Gredelmühle unterhalb Landshut sein.

Die Waldformen des niederbayerischen Hügellandes in typischen Bildern.

Wir haben bei Schilderung der Waldformen des bayerischen Waldes natürliche und künstliche Waldformen*) unterschieden und zu den ersteren alle jene gerechnet, welche ohne Zuthun des Menschen oder wenigstens ohne entscheidendes Eingreifen desselben lediglich auf Grund des von der Natur gebotenen Standortes sich gebildet und mehr oder weniger in diesem Zustande erhalten haben. Diese Unterscheidung war schon bei der Darstellung des Kelheimer Waldgebietes nicht mehr festzuhalten, da — wie wir gesehen haben — dort von Urwald oder von urwaldartigen Beständen bei der fast zweitausendjährigen Geschichte jenes Gebietes nicht mehr die Rede sein konnte. Wir habe daher für das letztere die Gliederung der Waldformen in „gemischte" und in „reine oder schwach gemischte" Waldungen**) vorgezogen. In derselben Weise könnten wir zwar auch für das niederbayerische Flach- und Hügelland die Waldformen einteilen; denn ohne Zweifel kommen auch hier dieselben Unterschiede in den Waldformen vor wie dort, nämlich

der Mischwald mit vorherrschendem Laubholze,
mit Fichten und Tannen,
mit Föhren und Fichten,
und der reine Waldbestand mit Buchen,
mit Fichten,
mit Föhren.

Einerseits wären aber bei dieser Art der Behandlung langwierige Wiederholungen

*) Siehe 13. Bericht S. 74 u. ff.
**) Siehe 14. Bericht S. 162 u. ff.

nicht zu vermeiden, anderseits scheiden sich auch in unserem letzten Gebiete die Waldformen weniger scharf aus, als dies — wenigstens teilweise — im Kelheimer Gebiete der Fall ist.

Endlich bietet sich uns ein anderer Weg zur Anschaulichmachung der Waldformen im niederbayerischen Flach- und Hügellande, der die Möglichkeit gewährt, auf die Besitzverhältnisse, teilweise auch auf historische Verhältnisse, einige Rücksicht zu nehmen und der zugleich den Einfluß des geognostischen Untergrundes auf die Bodenbeschaffenheit zur Geltung kommen läßt.

Wir beabsichtigen nämlich, einzelne typische Waldbilder aus verschiedenen Teilen des ausgedehnten niederbayerischen Flach- und Hügellandes herauszugreifen, und mit Schilderung derselben diejenigen Mitteilungen zu verknüpfen, die hinsichtlich der betreffenden Waldungen von Interesse sein können. Dazu werden uns nicht sehr umfangreiche, manchmal sogar recht kleine Waldkomplexe dienen, und zwar meistens Staatswaldungen, deren Grenzen jedoch nicht auch die Grenzen für unsere Betrachtungen bilden sollen.

Wir werden ganz in der Nähe des Kelheimer Gebietes, also im Westen beginnen und im großen Halbbogen das südliche und östliche Niederbayern durchwandern, um endlich mit dem Neuburger Walde, dem einzigen größeren Waldkomplexe, zu schließen, und hier, wo das Urgebirge des bayerischen Waldes über die Donau herüberstreicht, den Kreis zu vollenden, in den wir mit dem 13. Berichte eingetreten sind.

Gerade die Mitte unseres Gebietes, fünf seiner wichtigsten Bezirke, entbehren fast ganz den Staatswald; auch in allen anderen herrscht der Privatwald, und zwar der bäuerliche Besitz, weitaus vor. Bei der ausnehmenden Wichtigkeit dieser Besitzkategorie in Niederbayern erscheint es angezeigt, derselben einen eigenen Abschnitt zu widmen, den wir in die Mitte unserer Wanderung zu legen gedenken.

Die Waldungen im südwestlichen Teile des niederbayerischen Hügellandes.

In die Darstellung des Kelheimer Waldgebietes (14. Bericht) wurde auch der Dürrnbucher Forst jenseits der Abens und einige Waldungen diesseits d. i. östlich dieses Flusses hereingezogen, obwohl dieselben dem niederbayerischen Anteil der fränkischen Alb, dem Jura, nicht mehr angehören und mit ihrer vorherrschenden Föhrenbestockung auf diluvialen Sandboden einen Typus repräsentieren, der von dem des übrigen Kelheimer Waldgebietes abweicht.

Dieser Typus kehrt aber unter ähnlichen Bodenverhältnissen oder doch bei dem Überwiegen sandiger und lehmig sandiger Böden im südwestlichen Teile des niederbayerischen tertiären Hügellandes häufig wieder; wir finden ihn vorherrschend in der durch ihren Hopfenbau bekannten „Hollebau“ und bis gegen Landshut, selbst jenseits der Isar auf den sandig kiesigen Rücken der Höhenzüge zwischen Isar und Vils, endlich wieder am Inn bei Simbach, im südöstlichsten Eck Niederbayerns.

Von allen Bezirken des Hügellandes ist die Bestockung des Waldes mit der Kiefer nach der Bodenstatistik im Bezirksamte Rottenburg, dem südwestlichsten, am bedeutendsten. Von der Gesammtwaldfläche dieses Bezirkes zu 18181 ha sind 9320 ha, also mehr wie die Hälfte, mit dieser Holzart bestockt.

Der Typus der fraglichen Waldungen besteht aber ebensowenig wie im Dürrnbucher Froste aus reinem Föhrenbestande, sondern aus der Mischung dieser Holzart mit der Fichte oder mit der Fichte und Buche unter Ausschluß der Weißtanne oder doch mit sehr untergeordneter Beimengung der letzteren.

Hinsichtlich dieser sehr ausgedehnt vorkommenden Waldform glauben wir im allgemeinen anf das Bezug nehmen zu dürfen, was über dieselbe in der Darstellung der

Waldformen des Kelheimer Waldgebietes, insbesondere des Dürrnbucher Forstes, erwähnt wurde.*)

Es ist aber sehr auffallend, daß in derselben Gegend zwischen den Waldungen mit vorherrschender Föhrenbestockung einzelne Waldbestände und Waldkomplexe vorkommen, deren Bestandsverhältnisse weit eher an die des bayerischen Waldes oder auch des Neuburger Waldes bei Passau erinnern, als daß sie Ähnlichkeit mit jenen verraten, Waldbestände mit der schönsten Mischung von Fichten, Tannen und Buchen mit geringer Einsprengung der Föhre.

Beim Anblick solcher Waldbestände, wie sie namentlich in den Staatswaldungen Grafendorfer Forst und Giebitz bei Mainburg das Auge des Forstmannes und Naturfreundes entzücken, wäre man fast versucht anzunehmen, daß diese sonst in Niederbayern so häufig auftretende Bestandsmischung ursprünglich auch hier zu Hause und allgemein verbreitet gewesen sei und daß die Föhre erst allmählich immer weitere Gebiete sich erobert habe.

Teilweise mag dies auch der Fall sein und mögen — namentlich in den ohnehin weit überwiegenden und nicht immer gut gepflegten Privatwaldungen — die langsamer wachsenden und anspruchvolleren Holzarten, die Buche, Weißtanne und selbst die Fichte, von der sich selbst überlassenen raschwüchsigen Föhre verdämmt und verdrängt worden sein. Zweifellos hat aber auch die Bodenbeschaffenheit bei der verschiedenartigen Gestaltung der Waldformen in dieser Landschaft mitgewirkt. Nicht überall ist dort der Sand in gleicher Weise vorherrschender Bodenbestandteil; häufig bildet vorzüglicher tiefgründiger Lehm ebenso wie in den besten Lagen der Donaugegend den Boden und die Grundlage für die kräftige Entwicklung der Waldbäume und der Kulturgewächse.

Begreiflich ist aber, daß hier wie anderwärts der Wald von diesen fruchtbaren Geländen verdrängt wurde und jetzt nur mehr ausnahmsweise derart bevorzugte Standorte einnimmt.

Über die Geschichte der beachtenswerten Staatswaldungen bei Mainburg ist leider nur wenig bekannt. Der Grafendorfer Forst, dessen südliche Grenze mit der oberbayer. Kreisgrenze zusammenfällt und der nordwestlich, näher bei Mainburg gelegene Giebitz waren früher Bestandteile des oberbayer. Forstreviers Tegernbach und scheinen schon längst im Besitze der Landesherren, später des bayerischen Staates gewesen zu sein.

Sie waren ohne Zweifel früher größer und sind durch Purifikationen auf ihren jetzigen Umfang, 143 und bezw. 142 ha, reduziert, damit aber von Forstrechten befreit worden.

Ein mehr nordöstlich gelegener Staatswalddistrikt Tannet mit ca. 185 ha, gleichfalls eine der Perlen dieser Landschaft, gehört, wie die vorbenannten zum Bezirke des Forstamtsassessors von Mainburg und zu einer Reihe von Staats-Waldparzellen des jetzigen Forstamtes Ergoldsbach, welche im vorigen Jahrhundert im Besitze der Johanniter-Commende Niederhornbach stunden und erst im Anfange dieses Jahrhunderts Staatswaldungen wurden. Diese Waldungen sind noch mit Forstrechten belastet.

Obwohl das Altersklassenverhältnis in den genannten Waldungen bei 120 jähriger Umtriebszeit im allgemeinen ein geregeltes ist, spricht doch das hohe Alter einzelner Bestände mit 150 und 160 Jahren dafür, daß die Abnutzung des Altholzes früher sehr langsam vor sich ging, ohne Zweifel eine Folge ungünstiger Absatzverhältnisse. Seit geraumer Zeit ist zwar die Eisenbahn auch diesen Waldungen näher gerückt; aber noch ist die Entfernung der nächsten Eisenbahnstationen Moosburg, Mainburg und Rudelzhausen (an der Bahnlinie Wolnzach—Mainburg) eine ziemlich beträchtliche.

*) Siehe S. 175 u. ff. des 14. Berichtes.

Ein großer Teil des Holzanfalles in den fraglichen Waldungen dient dem Lokalbedarf, und sind es namentlich die umfangreichen Hopfenbau-Anlagen der Umgegend, welche einen guten Absatz für geringere Nutzholzsortimente sichern.

Die Gegend ist zwar auch sonst nicht arm an Wald — sind doch im Bezirksamte Rottenburg 27 % der Gesammtfläche mit Wald bestockt und befinden sich 89 % der Waldungen im Privatbesitze —; gleichwohl grenzen die genannten Staatswaldungen fast auf allen Seiten an Feldfluren, Wiesen und Hopfengärten; meistens bilden stattliche Einzelhöfe und Weiler die Nachbarschaft des Staatswaldes.

Die Wachstumsverhältnisse sind in den Staatswaldungen Grafendorfer Forst, Giebitz und Tannet sehr günstige. Dafür sprechen die Baumhöhen, die in den älteren bis 160jährigen Beständen bei Fichten mit 36 m, bei Tannen mit 35 m und bei Buchen mit 31 m, bei Föhren mit 29 m gemessen wurden. Im allgemeinen erreicht hier die Fichte, die auch in der Masse und Stammzahl meist überwiegt, bei gleichem Alter etwas bedeutendere Dimensionen wie die Weißtanne, im Gegensatz zum bayerischen und Neuburger Walde, woselbst die Weißtanne in der Regel die Fichte in Höhe und Stärke übertrifft.

Die dermaligen Holzvorräte und Haubarkeitserträge der älteren Bestände im Grafendorfer Forste geben keinen zuverlässigen Maßstab für die Zuwachsverhältnisse, da kein solcher Bestand vorhanden ist, der noch intakt wäre.

Jedoch läßt sich aus den Bestandsaufnahmen in den haubaren Beständen der mehrgenannten drei Staatswalddistrikte der Schluß ziehen, daß der jährliche Durchschnittszuwachs über 6 Ster und bis zu 8 Ster pro ha beträgt.

Wie die Staatsforstverwaltung bemüht ist, überall die natürliche Bestandsmischung zu erhalten, so besteht auch hier das Bestreben, auf dem Wege der natürlichen Verjüngung im horstweisen Fehmelschlagbetrieb wieder Bestände heranzuziehen, in denen die Fichte zwar als Hauptholzart, jedoch in starker Mischung die Tanne und Buche und in etwas schwächerer Beimengung die Föhre und Lärche vertreten sind.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird dem natürlichen Anflug der Weißtanne und dem horstweise vorhandenen Buchenaufschlag, noch bevor der Bestand in kräftiger Weise gelichtet wird, die erforderliche Aufmerksamkeit zugewendet und erst dann weiter vorgegangen, nachdem sich vorwüchsige Horste dieser beiden Holzarten schon gebildet haben.

Auch auf dem Wege der Schlagpflege und der Durchforstung werden diese willkommenen Mischhölzer begünstigt.

Schon im Distrikt Tannet tritt die Weißtanne etwas zurück und die Föhre in stärkerem Maße hervor als im Grafendorfer Forste und im Giebitz, und je mehr wir uns gegen Nordost dem Laberthale nähern, desto mehr ist dies der Fall, so daß in den Waldungen bei Pfeffenhausen die Tanne meist nahezu verschwunden ist und die Föhre in Einzelmischung mit der Fichte zur vorherrschenden Holzart wird. Alte Bestände fehlen hier infolge der früheren 80 jährigen Umtriebszeit selbst in den Staatswaldungen.

Gleichwohl sind auch die Staatswaldungen, die in weitem Bogen den freundlichen Marktflecken Pfeffenhausen umgeben, trotz ihrer nicht bedeutenden Größe wertvolle Objekte, und sie werden es noch mehr werden, wenn, wie zu hoffen ist, in kurzer Zeit auch dieser Landstrich durch einen Schienenstrang in den großen Weltverkehr gezogen sein wird." —

Diesem interessanten Theile folgen die anderen nicht minder interessanten Abschnitte, zu deren Lektüre der vorstehende, hier abgedruckte gewiß am meisten anregen wird. T.

Ergebnisse forstlicher Anbauversuche mit japanischen Holzarten in Bayern.

Herr Prof. Dr. H. Mayr schreibt im Mai—Juni-Heft des Forstwissenschaftlichen Centralblattes S. 245: **Magnolia hypoleuca, Honoki, jap. Magnolie.** Das Holz dieses Baumes ist in Japan in sehr hohem Ansehen, zu Schwertscheiden, Zeichnungsbrettern, Lackwaarenunterlagen; zu Gegenständen, die nicht reißen oder sich werfen dürfen, ist dies Holz von allen japanischen Holzarten am besten; deshalb hat schon J. J. Rein die Einführung des Baumes in Deutschland versucht, allein es gelang ihm nicht keimfähigen Samen nach Europa zu bringen. Auf Grund meiner in Japan inscenirten Experimente mit verschiedenartig behandelten Sämereien, welche nach Grafrath und Riedenburg gesandt wurden, konnte ich 1890 und 1891 mit dem Vorschlage, beim Transporte den Samen in der fleischigen Fruchthülle oder selbst im Fruchtzapfen zu belassen, an die Öffentlichkeit treten; seitdem ist die Einführung der schönen und werthvollen Holzart in Deutschland mit Hilfe dieses Winkes mehrfach gelungen. Auch Schwappach berichtet bereits über Kulturen mit dieser Holzart.

Bis jetzt sind Forstbeschädigungen im Walde nicht zu verzeichnen; dreijährige Exemplare sind im Durchschnitt 0,5 m, 7jährige erst 1 m hoch geworden. Doch ist hierauf wegen ungünstigen und kühlen Standortes kein großes Gewicht zu legen. Nur da, wo Eiche noch eine Rolle im forstlichen Betriebe spielt, kommt dieser Baum in Frage. Der erwachsene Baum erreicht eine Höhe von 30 m mit astreinem, walzigem Schafte, hellgrauer Rinde, prächtigen weißen Blüthen, die schon an ganz jungen Bäumen von ca. 20 Jahren erscheinen, und großen unterseits hellen Blättern —

Diesem Berichte des Herrn Prof. Dr. Mayr erlaube ich mir ergänzend hinzuzufügen, daß ich vor einigen Jahren eine größere Anzahl von Pflanzen der Magnolia hypoleuca aus Samen gezogen habe, um mich von der Keimfähigkeit der Samen zu überzeugen.

Die Samen hatten eine außerordentliche hohe Keimfähigkeit und liefen zum Theil im 2. Jahre nach, obwohl sie nicht nach der Angabe von Herrn Prof. Mayr, sondern befreit von der fleischigen Fruchthülle zwischen Holzkohlekrümel aus Japan geschickt worden waren.

Sie entstammten einer großen Samensendung des damaligen Professors in Tokio Dr. E. Grasmann, welche derselbe zur Vornahme von Anbau-Versuchen der botanischen Abtheilung der k. Forstlichen Versuchsanstalt als Geschenk zugewendet hatte.

Die aus den Samen gezogenen Pflanzen, welche Herr Prof. Mayr im Glashause der botan. Abtheilung zufällig sah, erhielt derselbe auf seinen Wunsch hin bereitwilligst zum Anbau im Grafrather Versuchs-Garten. v. Tubeuf.

Notiz.

Programm für die XXVI. Versammlung Deutscher Forstmänner zu Breslau vom 23. bis 26. August 1898.

Dienstag, den 23. August. Empfang auf den Bahnhöfen. Einzeichnung in die Mitgliederliste, Ausgabe der Mitgliederkarten, Abzeichen, Führer rc. und Nachweis der Wohnungen im Geschäftslokale — Landeshaus, Gartenstraße 72 — von 10 Uhr Vormittags bis 10½ Uhr Abends und an den folgenden Tagen von 7 Uhr früh. Abends von 7 Uhr ab gesellige Vereinigung auf der Liebichshöhe.

Mittwoch, den 24. August. Sitzung von 8 bis 12 Uhr im Sitzungssaale des Landeshauses mit Frühstückspause.

Nachmittags Dampferfahrt im Oberwasser der Oder, Abfahrt genau $3^1/_2$ Uhr von der Dampferhaltestelle an der Promenade. Besichtigung des städtischen Hafens. Im Anschluß daran Festabend im Schießwerdergarten. Die Veranstaltungen dieses Tages werden von der Stadt Breslau geboten.

Donnerstag, den 25. August. Sitzung von 8 bis $^1/_2$2 Uhr im Landeshause. Besichtigung einiger Sehenswürdigkeiten der Stadt.

Nachmittags 4 Uhr Festessen im Saale des Zoologischen Gartens. Abends gesellige Vereinigung im Scheitniger Parke.

Freitag, den 26. August. Hauptexcursion nach der Oberförsterei Peisterwitz bei Ohlau. Abfahrt 7 Uhr früh vom Oberschlesischen Bahnhof mit Sonderzug, Ankunft in Ohlau 7,35 Min. Wagen-Fahrt durch den Oderwald nach der hohen Heide, wo eine Erfrischungspause im Jagen 81. Von dort in den Oderwald, Beläufe Kanigura und Scheibelwitz. Schluß der Excursion nach gemeinschaftlichem Frühstück am Nietsche-Berge, Jagen 116. Rückfahrt von dort nach Ohlau. Rückkehr zwischen $5^1/_2$ und 6 Uhr nach Breslau mit Sonderzug.*) — Schluß der Versammlung. — Nachexcursionen.

Sonnabend, den 27. August. 1. Excursion in die Oberförstereien Rogelwitz und Stoberau. Abfahrt mit dem fahrplanmäßigen Zuge 6,28 Min. vom Oberschlesischen Bahnhofe. Ankunft in Brieg 7,09 Uhr. Wagen-Fahrt durch die Oberförstereien Rogelwitz und Stoberau. Rückkehr von Brieg nach Breslau mit den Zügen um $7\underline{33}$ oder $9\underline{44}$. 2. An demselben Tage Excursion in die Oberförsterei Reinerz. Abfahrt mit dem fahrplanmäßigen Zuge 6,33 früh vom Oberschlesischen Bahnhofe. Ankunft in Rückers 10,07 Uhr. Die Excursion führt durch das Weistritz-Thal nach dem Dorfe Grunwald und durch den Schutzbezirk Grenzendorf nach Reinerz zurück.

Gegenstände der Verhandlung:

Thema 1: Gegenwärtige Verhältnisse und Zukunft des Eichenschälwaldes. Referent: Regier.- und Forstrath von Bentheim in Trier. Correferenten: Gerbereibesitzer Jsing in Krombach, Oekonom und Haubergbesitzer Heinrich Bäumer in Bühl bei Freudenberg.

Thema 2: Der Kiefern- und Fichten-Mischwald. Referent: Regierungs- und Forstrath Hermes in Oppeln. Correferent: Oberforstmeister von Lindenau in Bärenfels.

Thema 3: Mittheilungen über Versuche, Beobachtungen, Erfahrungen und beachtenswerthe Vorkommnisse im Gebiete des Forst- und Jagdwesens. — Angemeldet ist ein Antrag des Oberforstmeisters Ney-Metz auf: „Aenderung der Satzungen der Versammlung deutscher Forstmänner zu dem Zweck, die Verschmelzung mit dem deutschen Reichsforstvereine zu ermöglichen."

---

*) Bemerkung. Die Theilnehmer an der Nachexcursion in die Oberförstereien Rogelwitz und Stoberau können in Ohlau oder Brieg übernachten. — Etwaige Abänderungen der vorstehenden Orts- und Zeiteintheilungen werden den Theilnehmern an der Versammlung bekannt gemacht werden. — Näheres über die Excursionen werden die Excursionsführer enthalten.

Die Herren Fachgenossen und Freunde der Forstwirthschaft werden gebeten, die Anmeldungen zur Versammlung möglichst frühzeitig, spätestens bis zum 5. August an die Geschäftsführung der 26. Versammlung deutscher Forstmänner in Breslau (Regierungsgebäude) einzusenden und dabei anzugeben, ob sie wünschen, daß ihnen Quartier bestellt wird, und ob sie an der Hauptexcursion am 26. August, ev. auch an welcher der Nachexcursionen am 27. August theilnehmen wollen. Den rechtzeitig Angemeldeten wird von ihren Quartieren Mittheilung gemacht werden. Spätere Anmeldungen können auf Berücksichtigung nicht mit Sicherheit rechnen.

Die Geschäftsführung.

Schirmacher. Richter. Kühn.



Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verantwortlich für die Inserate: August Merk in München. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2. — Druck von J. P. Himmer in Augsburg.



Durch Septoria parasitica erkrankte Fichten.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich
Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. September 1898. 9. Heft.

Original-Abhandlungen.

Die Ausbeutung und Verwertung der natürlichen Waldungen in Chile.

Von
Dr. F. W. Neger.

Es ist schon oft darüber geklagt worden, daß die ausgedehnten Waldungen welche sich in einigen Teilen des südamerikanischen Continents schon bei der Ankunft der spanischen Eroberer vorfanden, in — sit venia verbo — barbarischer Weise vernichtet werden und daß weder die Behörden noch Privatleute daran denken, die einmal entwaldeten Gegenden wieder aufzuforsten.

Es besteht kein Zweifel, daß sich diese Sorglosigkeit einst schwer rächen wird; denn es ist zur Genüge bekannt, daß ungeheure Geldopfer nötig sind, um ein Land, dessen Boden und Klima durch das auf weite Strecken hin erfolgte gänzliche Ausroden des Waldes eine wesentliche Änderung erfahren haben, aufs neue zur Waldcultur geeignet zu machen. Die englische Regierung hat dies in einigen ihrer Colonien durchgeführt, um dieselben für Europäer bewohnbar zu machen.

Die südamerikanischen Staaten, welche nicht über so gewaltige Geldmittel verfügen, wie England, sollten darauf bedacht sein, der Waldverwüstung bei Zeiten Einhalt zu thun, um nicht eines Tages in die Lage versetzt zu sein, unerschwingliche Summen für Zwecke zu opfern, welche jetzt noch relativ leicht zu erreichen sind.

Leider macht Chile, welches sich in sonstigen culturellen Fragen vor seinen Nachbarn vorteilhaft auszeichnet, in dieser Hinsicht keine Ausnahme von der Regel. Die Gleichgültigkeit der chilenischen Regierung gegenüber der Waldverwüstung ist umso mehr zu bedauern, als einerseits die Zahl der verwertbaren Holzgewächse des südchilenischen Waldlandes nicht klein ist, andererseits gerade durch diese Vernachlässigung der Forstwirtschaft der Handel mit südchilenischem Holz sehr darniederliegt, was wohl nicht unwesentlich zu der so beklagenswerten gegenwärtigen finanziellen Krisis des chilenischen Freistaates beiträgt.

Chile, ein mit dem Zauber eines unvergleichlichen Klimas gesegnetes, mit allen Gütern der Natur reich beschenktes Land, welches mit seinen ungeheueren Wäldern im Süden der Republik einen großen Theil der benachbarten waldlosen Länder mit allerlei wertvollen Holzsorten versorgen könnte, befindet sich heute auf dem Standpunkt, daß weitaus der größte Teil seines Bedarfes an Bauholz durch Import gedeckt wird.[1])

Im äußersten Süden — an der Magallanesstraße — wo eine Stadt von großer internationaler Bedeutung — Punta Arenas — in voller Blüte steht, wird scandinavisches Holz zum Bau der fast ausschließlich aus Holz hergestellten Häuser verwendet; der Norden Chiles (von Valparaiso an nordwärts gerechnet), sogar die Landeshauptstadt Santiago werden von Californien aus mit Bauholz versorgt.

Der Mangel an Interesse, welches der Staat an der Entwickelung der einheimischen Holz-Industrie nimmt, hat es dahin kommen lassen, daß die Seefrachten von Scandinavien oder Californien her in erfolgreiche Concurrenz treten können mit den für die Bahnbeförderung chilenischen Holzes aus den waldreichen Provinzen nach dem Verbrauchsorte staatlich festgesetzten Tarifen.

Ein weiterer Grund für die darniederliegende Holzindustrie Chiles ist wohl der wenig rationelle Betrieb. Wie kann derselbe aber rationell sein, wenn einerseits die Behörde dem ganzen Erwerbszweig nur ein untergeordnetes Interesse entgegenbringt, andererseits die oben angeführten äußeren Schwierigkeiten die Opfer eines rationellen Betriebs unausführbar erscheinen lassen?

Man wirft vielfach den chilenischen Bauhölzern vor, daß sie in höherem Grad als skandinavische und californische Hölzer die Erscheinungen des Schwindens und Quellens, welche freilich unter den in Chile herrschenden klimatischen Verhältnissen recht lästig werden können, zeigen.

Darauf kann erwidert werden, daß das unvergleichliche Alerceholz diesen Vorwurf nicht verdient; und gerade dieser wertvolle Baum ist in unverantwortlicher Weise schon nahezu ausgerottet worden. Die gleichfalls viel zu Bauholz verwendeten blattwechselnden Nothofagus-Arten sind allerdings von diesem Mangel nicht freizusprechen.

Es fragt sich jedoch sehr, ob bei sachgemäßem Betrieb nicht auch diese Bäume höhere Ansprüche befriedigen würden.

Die so viel umstrittene Frage der Zeit der Holzfällung ist selbst für europäische Holzgewächse noch nicht entschieden; immerhin gilt wie Gayer in

1) Die in Espinoza, Geografia descriptiva de la repùblica de Chile, Santiago 1897, veröffentlichten Tabellen des Exportes und Importes der Jahre 1894 und 1895 illustriren obige Behauptung.

Import.

	1894	1895
Bauholz	652.258 $	1,011.360 $

In der Exporttabelle wird Bauholz überhaupt nicht erwähnt.

seinem Werk „die Forstbenutzung" auseinander setzt,*) die allgemein anerkannte Regel: Daß im Winter gefälltes Holz weniger von Schwindrissen heimgesucht wird, d. h. daß für Bauholz die Winterfällung der Sommerfällung vorzuziehen ist. Wahrscheinlich gilt dies in Anbetracht der eigenartigen klimatischen Verhältnisse Chiles in erhöhtem Maß für chilenische Holzgewächse.

Nun ist aber bei dem ziemlich primitiven Betrieb in Chile eine Winterfällung zunächst undenkbar, weil zu dieser Jahreszeit infolge der wolkenbruchartigen wochenlang andauernden Regengüsse die Wege unpassirbar sind. Für das sich hieraus ergebende Dilemma eine befriedigende Lösung zu finden, dürfte freilich keine leichte Aufgabe sein.

Ich glaube darauf verzichten zu können, alle weiteren Gründe anzuführen, welche eine Änderung in dem heute bestehenden System der Waldbenutzung in Chile dringend geboten erscheinen lassen. Hingegen dürfte eine Behandlung der Nutzanwendungen, welche der Chilene aus seinen Wäldern zieht, sowohl vom forstlichen als vom kulturhistorischen Standpunkt eines allgemeineren Interesses nicht entbehren.

Freilich muß gleich hier erwähnt werden, daß die Zahl der in Europa cultivirten forstlichen Nutzhölzer aus Chile kaum einen Zuwachs erfahren wird. Ich erinnere nur an Araucaria imbricata, welche unter allen chilenischen Holzgewächsen wohl den höchsten Grad von Winterhärte zeigt, in Mitteleuropa aber nur kümmerlich gedeiht und im Freien nicht überwintert. Umgekehrt ist es mehr als wahrscheinlich, daß bei Anbahnung einer systematischen Forstkultur in Chile viele chilenische Holzgewächse europäischen Culturhölzern werden weichen müssen.

Verwendung chilenischer Holzgewächse bei den Holz verbrauchenden Gewerben.

1) Hochbau: Nothofagus obliqua, N. procera, Eucryphia cordifolia, Fitzroya patagonica.
2) Erdbau: Nothofagus obliqua, Fitzroya patagonica, Quillaya saponaria.
3) Wasserbau: Nothofagus Dombeyi, Weinmannia trichosperma, Cryptocarya peumus.
4) Schiffsbau: Fitzroya patagonica, Eucryphia cordifolia, Persea lingue, Bellota Miersii, Araucaria imbricata, Lomatia obliqua.
5) Tischlergewerbe: Nothofagus obliqua, N. procera, N. Dombeyi, Persea lingue, Libocedrus chilensis, Drimys chilensis, Crinodendron hookerianum, Eucryphia cordifolia, Maitenus chilensis, Acacia cavenia, Laurelia aromatica, die meisten Proteaceae u. a.
6) Wagnergewerbe; Lithraea venenosa, Edwardsia macnabiana.
7) Schäfflergewerbe: Nothofagus procera, Fitzroya patagonica.
8) Schnitzwaarengewerbe: Quillaya saponaria u. a.

*) p. 191.

9) Musikinstrumente: Aristotelia maqui.
10) Drechslergewerbe: Crinodendron hookerianum, Embothrium coccineum und andere Proteaceae.
11) Dachdeckergewerbe: Fitzroya patagonica.
12) Brennholz: Acacia cavenia, Eucryphia cordifolia, Eugenia planipes, Citharexylon cyanocarpum, Colliguaya odorifera u. a.

Die in vorstehender Uebersicht aufgeführten Arten werden im Folgenden in alphabetischer Reihenfolge kurz beschrieben; zugleich wird ihre geographische Verbreitung sowie die in Chile gebräuchlichen Vulgärnamen angegeben.

Übersicht der wichtigsten südchilenischen Holzgewächse und deren hauptsächlichste Verwendung.

Acacia cavenia Beuth. vulg. Espino maulino. (Fam. Leguminosae), häufig im centralen Chile, bildete in früheren Zeiten in den Ebenen zwischen beiden Cordilleren ausgedehnte Wälder, heutzutage wird die Pflanze in den gleichen Provinzen in größerer Masse angebaut. A. cavenia ist ein Strauch oder kleiner Baum von höchstens 10 m Höhe und besitzt ein hartes, dichtes Holz von hellgelber Farbe mit röthlichem Kern. Dieses findet mannigfache Anwendung zur Herstellung von Balken, Instrumentgriffen 2c.; es zeichnet sich dadurch aus, daß es in der Erde nicht fault, während es an der Luft den Angriffen von Insekten leicht unterliegt. Weitaus die größte Anwendung findet es zur Darstellung einer ausgezeichneten Holzkohle. Weite Strecken sind daher der Kultur dieses Baumes geweiht, besonders südlich der Hauptstadt Santiago, für deren Bewohner A. cavenia (außer Steinkohlen) das wichtigste Brennmaterial darstellt.

Aextoxium punctatum R. et. P., vulg.: Teke, Palo muerto, aceitunillo, olivillo (Fam. Euphorbiaceae) ein hoher, aber fast wertloser Baum, charakteristischer Bestandteil der südchilenischen Urwälder.

Sein überaus hartes, aber zur Verarbeitung wenig geeignetes, leicht faulendes Holz kann nicht einmal als Brennmaterial verwendet werden, weil es sehr langsam und schwer verbrennt. (Daher die Bezeichnung palo muerto — toter Pfahl).

Die Frucht erinnert an eine Olive und ist eßbar. (Daher die Bezeichnungen aceitunillo, olivillo.)

Araucaria imbricata Pav.*) vulg. Pehuen, pino. (Fam. Abietineen.) Abgesehen von den eßbaren und sehr nahrhaften Samen, welche als Piñones in den Handel kommen, findet dieser Baum z. Z. keine prak-

*) Über geographische Verbreitung, Lebensthätigkeit 2c. der A. imbricata Pav. vergl. diese Zeitschrift Bd. VI. p. 416—426.

tische Verwendung, was darin seinen Grund hat, daß infolge der Entlegenheit seines Standortes die Transportkosten unverhältnißmäßig groß wären. Das Fällen der Araucarien ist mit Schwierigkeiten verknüpft, einerseits, weil das Beil in dem elastischen Holz sehr fest haftet, andererseits weil in Folge des durchaus regelmäßigen Baues der Krone nie vorausgesehen werden kann nach welcher Seite der Baum zu Boden stürzen wird, immer natürlich die verhältnismäßig primitive Fällungsweise der dortigen Baumfäller vorausgesetzt.

Zu Beginn dieses Jahrhunderts war der Versuch gemacht worden, Araucarienstämme zu Mastbäumen zu verwenden, und zwar, wie berichtet wird, mit großem Erfolg.

Große Strecken der heute noch bestehenden Araucarienwälder, besonders auf argentinischem Gebiet, werden trotz des Verbotes der argentinischen Regierung von dortigen Bewohnern leichtsinnig in Brand gesteckt.

Aristotelia Maqui L'Hér. vulg. Clon, Maqui. (Fam. Tiliaceae), ein niedriger Baum mit winterüberdauernden, aber im Frühjahr abfallenden Blättern, ist sehr verbreitet im centralen und einem Theil des südlichen Chile. Sein Holz wird nicht viel verwendet, es ist leicht, nicht sehr fest und dient zuweilen zur Herstellung von Musikinstrumenten.

Größere Anwendung finden die wohlschmeckenden roten Beeren, welche meist den Weinbeeren beigesetzt werden, um eine tief rote Farbe des Weines zu erzielen; die Indianer bereiten aus den Maquibeeren eine Art Most, Tecu genannt.

Bellota Miersii Remy vulg. Bellota (Fam. Lauraceae), ziemlich häufig im centralen Chile. Das Holz wird als zum Schiffbau brauchbar geschätzt.

Berberis buxifolia Lam. vulg. Miçhai, Calafate, Palo amarillo d. i. gelber Pfahl. (Fam. Berberidaceae) die häufigste und verbreitetste unter allen chilenischen Berberisarten, bildet dieselbe einen wesentlichen Bestandteil der südchilenischen Urwaldflora. Das Holz findet Verwendung zum Gelbfärben von Stoffen.

Boldoa fragrans Pav. vulg. Boldo, Boldu. (Fam. Monimiaceae). Ueberaus häufiger, sonnige Standorte liebender, immergrüner Baum mit schwarzgrünem, glänzenden Laubwerk. Centrales Chile, südl. Grenze 41° s. B. Das Holz ist ebenso wertlos wie dasjenige von Aextoxicum punctatum R. et P. Die Früchte sind wohlschmeckend. Die Blätter werden nach Europa exportirt; ihr Decoct bildet ein wohl noch nicht genügend geschätztes, sehr heilkräftiges Mittel gegen Leberleiden.

Chusquea Culeou Desv. vulg. Culeou, Colihue (Fam. Graminaceae) u. a. Arten.

Die Blätter dieser bambusartigen Gräser werden als Viehfutter geschätzt, wenigstens bewahren sie die freilebenden Thiere während der Regenzeit vor dem Verhungern.

Die oft 8—10 m langen Stämme von Chusquea couleou dienen den Indianern als Lanzen, und in früheren Zeiten, in ausgehöhltem Zustand als Kriegstrompeten.

Für die Landbewohner spielt beim Bau der Hütten Chusquearohr eine bedeutende Rolle.

In jugendlichem Zustand, besonders wenn es im Schatten der Urwälder wächst, ist Chusquea Culeou so zart wie Spargel und gut eßbar.

Cissus striata R. et P. vulg. Parilla, voqui colorado, voqui arrastrado. (Fam. Ampelidaceae.) Charakteristische Liane der südchil. Wälder, wird von den Eingeborenen an Stelle von Seilen beim Hüttenbau und dergl. verwendet.

Citharexylon cyanocarpum Hook et Arn. vulg. Arrayan macho, Arrayan de espino, Guayun, Repu. (Fam. Verbenaceae.) Dorniger Baum mit großen blauen Beeren häufig im südchilenischen Waldgebiet.

Die Valdivianischen Indianer bedienten sich seines Holzes, um durch Reiben Feuer anzumachen.

Colletia spinosa Lam. vulg. Crucero, junco marino. (Fam. Rhamnaceae.) Nur in der Jugend spärlich beblätterter, später blattloser, überaus dorniger Strauch, dessen Wurzeln mit Wasser angerührt einen seifenartigen Schaum geben, welcher zum Entfernen von Flecken auf wollenen Stoffen verwendet wird.

Colliguaya odorifera Mol. vulg. Colliguay (Fam. Euphorbiaceae); ein Strauch, dessen Holz ähnliche Eigenschaften wie dasjenige von Santalum besitzt; es verbreitet beim Verbrennen einen sehr angenehmen Geruch.

Coriaria ruscifolia Feull. vulg. Deu d. i. Feldmaus. (Fam. Coriariaceae.) Häufiger Strauch bes. am Ufer der Flüsse im Süden Chiles mit langen Blütentrauben; zuweilen etwas schlingend; enthält Gerbsäure und wird daher zum Gerben verwendet; dient auch zum Schwarzfärben.

Der einheimische Name gründet sich auf die Giftigkeit der Beerenfrüchte, welche von den Araucanern zum Vergiften der Mäuse angewendet werden.

Cornidia integerrima Hook et Arn. = Hydrangea scandens Poepp.; vulg. Canelilla, Pehuelden. (Fam. Saxifragaceae), die mächtigste Liane Chiles, welche eine Länge von 20—30 m erreicht und deren Stamm am Grund zuweilen einen Durchmesser von 15—20 cm besitzt. Ihre Rinde und Blätter werden als Heilmittel gegen verschiedene Krankheiten z. B. Fieber angewendet.

Crinodendron hookerianum Gay vulg. Coicopihue, Chequehue, Chaqueihua, Polisone. (Fam. Tiliaceae), einer der schönsten Sträucher des valdivianischen Urwaldes mit prachtvollen purpurroten glockenartigen Blüten. Blätter und Rinde werden als Brechmittel verwertet.

Cryptocarya peumus. Nees. vulg. Peumo. (Fam. Lauraceae.) NB. nicht zu verwechseln mit Peumus Boldus Mol. = Boldoa fragrans Gay. Dieser schöne Baum, welcher die Höhe von 20 – 25 m erreicht, findet sich im centralen wie in einem Theil des südlichen Chile, zieht sonnige Standorte vor, bildet indessen nicht selten einen wichtigen Bestandteil der valdivianischen Urwälder z. B. am See von Villarica. Er findet mannigfache Anwendung. Die Rinde dient zum Gerben, die mit Peumo behandelte thierische Haut nimmt eine schön braune Farbe an. Das Holz ist überaus hart und wird besonders bei Brücken- und Wasserbauten verwendet. Die etwas saftigen Früchte werden von den Landleuten gegessen.

Drimys Winteri Forst = D. chilensis DC. vulg. Canelo, Voighe (Fam. Magnoliaceae) ist über das ganze centrale und südliche Chile verbreitet und findet sich selbst noch in beträchtlicher Menge an der Magallanesstraße. D. Winteri ist der heilige Baum der Araucaner, er erreicht eine Höhe von 15—18 m. Im Schatten seines immergrünen Laubdaches feierten die Eingeborenen Chiles ihre Zusammenkünfte, um über Krieg und Frieden zu beraten. Ein Voighezweig ist bei den Araucanern das Symbol des Friedens und der Gerechtigkeit. Die Rinde wird als Drogue nach Europa exportirt und als Diureticum und antiscorbuticum mit Erfolg angewendet. Auch verschiedene Handwerker ziehen Nutzen aus Canelo. Ein Aufguß der frischen Zweige gibt verschossenem Indigo seine ursprüngliche Farbe zurück. Sein anfangs schwammiges Holz wird später hart und kann in der Tischlerei mannigfache Verwendung finden (außer zu Gegenständen, welche andauernder Feuchtigkeit ausgesetzt sind). Besonders eignet sich das Canelo-Holz zur Herstellung von Kästen ꝛc., in welchen Stoffe gegen Motten geschützt aufbewahrt werden sollen, da der dem Holz fortwährend entströmende starke, beißende Geruch alle Insekten fern hält. Dies ist auch der Grund, warum Canelo nicht als Brennholz benützt werden kann.

Duvana dependens DC. vulg. Huingan. (Fam. Anacardiaceae.) Strauch, häufig in den centralen Provinzen und in den trockeneren Thälern des Südens, kommt auch in Argentinien vor. Fast alle Teile der Pflanze finden verschiedenartige Verwendungen in der Volksmedizin. Aus den Beeren gewinnen die Eingeborenen ein berauschendes Getränk, Chicha genannt.

Echites chilensis DC. vulg. Quilmai. (Fam. Apocynaceen.) Schöne Liane der südlichen Provinzen, findet Verwerthung in der Volksheilkunde.

Edwardsia macnabiana Grah. vulg. Pelu, Guayacan (Fam. Leguminosae). Baum mit gefiederten Blättern, an eine Robinie entfernt erinnernd und mit langen Gliederhülsen, welche mit vorspringenden Längsleisten versehen sind; findet sich häufig an Fluß- und Seeufern der südlichen Provinzen, zuweilen ganze Bestände (Peluales) bildend. Kommt auch auf der Robinson-Insel Juan Fernandez vor, wohin die Früchte wohl durch Meeresströmungen transportiert worden sind. Das Holz der freilich selten dicken Bäume ist überaus hart und widerstandsfähig gegen Feuchtigkeit; es dient zur Herstellung von Pflügen, Zahnradzähnen ꝛc.

Embothrium coccineum Forst. vulg. Notru, ciruelillo (Fam. Proteaceae.) Strauch mit leuchtend roten Blüten, welche an Lonicera erinnern, charakteristisch im südchilenischen Urwald. Holz rötlich, jaspisartig gesprengelt oder geadert, wird zu Drechslerarbeiten viel verwendet.

Eucryphia cordifolia. Cav. vulg. Muermo, Ulmo. (Fam. Eucryphiaceen.) Einer der häufigsten Waldbäume der südlichen Provinzen Chiles, von sehr schönem dachartigem Wuchs; die großen weißen wohlriechenden Blüten sind von hoher Bedeutung für die Honiggewinnung, mit welcher sich besonders die deutschen Ansiedler im südlichen Chile beschäftigen.

Die aus Europa eingeführte Honigbiene ist nämlich in erster Linie auf die Blüten dieses Baumes angewiesen. Das Holz ist hart und wird zu Brettern, Balken ꝛc. verarbeitet. Man unterscheidet zwei Arten: das weiße ist wenig widerstandsfähig gegen Atmosphärilien; das rothe hingegen, Muermo apellinado genannt, ist sehr dauerhaft und wird wegen dieser Eigenschaft zum Schiffsbau verwendet. Den meisten Gebrauch macht man von Muermoholz zu Brennmaterial; selbst im frischen Zustand verbrennt es lebhaft.

Die Indianer bedienen sich des Muermoholzes mit Vorliebe für ihre Lagerfeuer, da durch die helle Flamme, welche das Holz liefert, wilde Thiere, wie Pumas, verscheucht werden.

Eugenia chequen Hook. et Arn. vulg. Chequen (Fam. Myrtaceae) wächst vorzüglich an sumpfigen Plätzen und findet mehrfache Anwendung in der Volksmedicin.

Eugenia apiculata DC. = Eug. luma Berg., nicht zu verwechseln mit Myrtus Luma Mol. vulg. Arragan. (Fam. Myrtaceae.) Häufiger Baum mit wohlriechenden großen weißen Blüten, wichtig für die Bienenzucht. Brennholz.

Eugenia multiflora Hook et Arn. = Myrceugenia pitra Berg., vulg. Pitra (Fam. Myrtaceae). Häufiger Baum an sumpfigen Stellen und

Flußufern der südl. Provinzen. Das Holz ist wie dasjenige der meisten anderen Myrtaceen wenig brauchbar, weil es leicht verfault. Die Blätter finden Anwendnug in der Volksmedizin.

Eugenia planipes Hook et Arn. = Myrceugenia planipes Berg, vulg. Arragan de Quebrada d. i. Schluchtenmyrte auch Patagua de Valdivia (Fam. Myrtaceae) Baum mit sehr großen Blättern, wächst mit Vorliebe in feuchten Schluchten; Brennmaterial.

Fabiana imbricata R. et P. vulg. Pichi, d. i. „klein“, wegen der kleinen schuppenartigen Blätter. (Fam. Solanaceae.) Häufiger Strauch der zentralen Provinzen, wächst stets auf sterilem Boden, z. B. Dünen, findet sich aber auch in südlicheren Regionen, besonders in den beiden Cordilleren auf plateauartigen Bergen. Aus dem Holz werden Löffel gefertigt. Pichi kommt als wichtige Drogue (Mittel gegen Harnleiden) nach Europa in den Handel.

Fitzroya patagonica.*) D. Hook. vulg. Alerce. (Fam. Cupressinaceae). Einer der größten Bäume der Erde und mit der wertvollste Waldbaum Chiles; erreicht einen Stammdurchmesser von ca. 3 m. Es gibt im valdivianischen Urwald Exemplare dieses Baumes, deren Alter von Dr. R. A. Philippi auf ca. 3000 Jahre geschätzt wurde. Das Holz hat vorzügliche Eigenschaften; es ist äußerst widerstandsfähig gegen Atmosphärilien und sehr gut zu bearbeiten. Man unterscheidet am Querschnitt des Stammes 3 Schichten, eine äußere, welche von Feuchtigkeit nicht zerstört wird und daher zum Kalfatern der Boote verwendet wird, eine innerste von geringerem Wert, und eine mittlere von hohem Nutzen. Dieselbe dient zur Herstellung von Balken, Eisenbahnschwellen, Brettern, Dachschindeln, Fässern, Möbeln, sowie zum Schiffsbau, wozu sich das Alerceholz in Folge seines geringen spec. Gewichts gut eignet.

Die Eingeborenen unterscheiden männliche und weibliche Bäume. (F. patagonica ist zweihäusig, es ist nicht sicher, ob sich die vulgären Bezeichnungen mit den botanischen decken.) Die Faser der als männlich bezeichneten Individuen ist zäh und gekrümmt, das Holz härter und stärker und kann deshalb nur mit Hülfe von Sägen zu Brettern zerschnitten werden. Es wird in der Regel zu Balken, Säulen 2c. verarbeitet. Die sogenannten weiblichen Bäume besitzen eine gerade Faser, weshalb sich das Holz leicht direkt in Bretter spalten läßt. Über die Art der Auffindung größerer Alercebestände (Alerzales oder Astilleros) habe ich schon früher (l. c.) berichtet.

In früheren Zeiten war die Industrie der Alercefällung in den Provinzen Llanquihue und Calbuco so allgemein, daß man

*) Vergl. auch: Über den Charakter des südchilenischen Urwalds; diese Zeitschrift Bd. IV p. 428.

sich der Alercebretter an Stelle der Geldmünzen bediente. Sogar das in jenen Zeiten gebräuchliche Wegmaß ist auf die Alerceindustrie zurückzuführen. Descansada (Erholung) nannte man diejenige Strecke Weges, welche ein Alerceholzträger zurück zu legen pflegt, bis er von Müdigkeit übermannt, seine Last zu Boden stellt, um auszuruhen, (annähernd 1 Wegstunde) und als Cantutun bezeichnete man den Weg' welchen ein Träger hinter sich hat, wenn er das erste Mal die Last von einer Schulter auf die andere hebt (etwa $^1/_4$ Stunde). *)

Das aus Alercestämmen ausfließende Harz wird vom Volk als Heilmittel gegen Quetschungen verwendet.

Gomortega nitida R. et P. vulg. Queule,' Hual-hual (Fam. Gomortegaceae.) Schöner Baum von pyramidalem Wuchs, immergrünen, stark lederartigen Blättern und sehr beschränktem Verbreitungsgebiet (Provinzen Concepcion und Nüble.)

Die sehr wohlschmeckenden Früchte kommen in Concepcion auf den Markt. Das Holz ist wegen seiner Härte und Schönheit geschätzt.

Guevina avellana Mol. vulg. Guëvin, Nefuen, Avellano. (Fam. Proteacea.) Häufiger Baum der südlichen Provinzen. Die Früchte erinnern an Haselnüsse und werden gegessen. Das Holz ist wertvoll. Wegen seiner Elasticität verwendeten es die Indianer zur Herstellung von Lanzen. Heute wird es verarbeitet zu Rudern, Holztellern, Faßreifen etc., es ist indessen gegen Atmosphärilien nicht sehr widerstandsfähig.

Jubaea spectabilis H. B. et Kunth. vulg. Lilla, Cancan. (Fam. Principes). Die chilenische Palme findet sich spontan nur innerhalb weniger Breitengrade; in der Breite von Valparaiso bildet sie in der Küstencordillere stellenweise Wälder. (Hacienda de Ocoa). Bezüglich ihrer Verwertung gilt das gleiche wie für viele andere Palmen, d. h. fast alle Theile des Baumes bieten dem Menschen Nutzen. Im Großen wird besonders der Palmhonig gewonnen.

J. spectabilis ist offenbar ein Überbleibsel aus einer Zeit, in welcher der Charakter der chilenischen Flora ein durchaus tropischer war. Nach Engelhardt**) zeigen die meisten zur Tertiaerzeit in Chile wachsenden Pflanzen große Ähnlichkeit mit lebenden Gliedern der brasi-

---

*) Im Anschuß hieran möchte ich der Curiosität halber eine andere höchst eigenartige Bezeichnung für Entfernungen erwähnen, welcher man zuweilen begegnet.

Auf die Frage: „Wie weit ist es bis zu dem Punkt N.?“ erhält man wohl die Antwort: „Una vara de sol“ oder „media vara de sol“, d. h. eine resp. eine halbe Elle Sonne d. h.: „Bis Du an Dein Ziel kommst, legt die Sonne einen scheinbaren Weg von 1 resp. $^1/_2$ Elle zurück.“

**) Engelhardt, Tertiaerflora Chiles, Senkenbergs Naturf. Gesellschafts-Berichte Bd. XVI. (1891) p. 629 ff.

lianischen Flora. Das relativ sporadische Auftreten der chilenischen Palme in gegenwärtiger Zeit, zeigt daß die klimatischen Bedingungen den Lebensbedürfnissen der Pflanze nur teilweise behagen. Die sich breit machende Kultur und das in Chile übliche Zerstörungssystem wird bald auch diesen stolzen Baum vom Erdboden verschwinden lassen, wenn die Regierung nicht energische Maßregeln zum Schutz desselben zu ergreifen sich entschließt.

Kageneckia oblonga R. et P. vulg. Guayo colorado, Huayu, Bollen (Fam. Rosaceae.) Schöner immergrüner Baum der zentralen Provinzen. Das sehr harte Holz wird zu Gartengerätschaften, zuweilen auch zum Häuserbau verwendet. Die Indianer sammeln die Samen, welche nach ihrer Ansicht wirksam sind, um verhexte Personen zu heilen.

Lardizala biternata R. et P. vulg. Voqui, Coguil. (Fam. Lardizabalaceae.) Liane, in den südlichen Provinzen häufig. Ist die wertvollste Schlingpflanze Chiles, indem ihr geschmeidiger Stengel, besonders nach vorheriger Präparation — längerem Liegenlassen im Wasser — das beste Hanfseil vollkommen ersetzt. Die süßen wohlschmeckenden Früchte werden auf den Märkten feilgeboten.

Laurelia aromatica Spr. — vulg. Laurel, Tihue. (Fam. Monimiaceae). Dieser schöne, immergrüne, lorbeerähnliche, ungemein aromatische Baum ist einer der wichtigsten Bestandteile des Valdivianischen Urwalds. Durch sein tief dunkles Grün trägt er wesentlich zu dem melancholischen Charakter dieser Waldlandschaften bei.

Beblätterte Zweige des Laurel waren schon bei den Araucanern das Symbol des Ruhmes und Sieges. Auch in den christlichen Kirchen werden Laurelzweige zur Decoration benützt.

Das Holz ist weiß, und gut zu bearbeiten, aber nur im trockenem Zustand haltbar; es wird zu Brettern, Balken, Möbeln 2c. verarbeitet.

Libocedrus chilensis Endl. vulg. Cipres. Len. (Fam. Cupressinaceae). Schöner Baum vom Wuchs und Aussehen der italienischen Cypresse; findet sich hauptsächlich in den Thälern der Cordillera de los Andes sowohl am chilenischen wie am argentinischen Abhang. In den die westpatagonischen Hochflächen durchfurchenden cañonartigen Thälern bildet L. chilensis eine Art Gallieriewald. Das Holz wird von den Bewohnern jener Gegenden zum Häuserbau verwendet.

Lithraea venenosa Miers vulg. Litre, Liti (Fam. Anacardiaceae.) Dieser Baum findet sich in den centralen Provinzen Chiles in ungeheuerer Menge, und liefert ein wegen seiner Härte sehr geschätztes Holz, welches in der Tischlerei, Drechslerei, Wagnerei 2c. mannigfache Verwendung findet. Die süßen Früchte liefern den Indianern eine Art Most.

Bei einem Teil der chilenischen Bevölkerung ist der Litre sehr gefürchtet, weil sich manche, besonders schwächliche Personen und Kinder, durch bloße Berührung eines Zweiges oder durch kurzen Aufenthalt im Schatten eines Litre-Baumes schmerzhafte Anschwellungen im Gesicht und an den Händen zuziehen, welche durch giftige Ausdünstungen des Baumes verursacht werden. Auch der von brennendem Litreholz gebildete Rauch hat ähnliche Wirkungen.

Lithraea molle Gay. vulg. Molle (Fam. Anacardiaceae.) Weniger häufig als vorige Art, zieht trockenere Standorte vor. Die Verwendung des sehr harten Holzes zum Bau von Hütten beruht darauf, daß der in den Boden eingesenkte Theil der Balken zahlreiche Wurzeln treibt, wodurch die Festigkeit der Hütte bedeutend erhöht wird.

Lomatia ferruginea R. Brown. vulg. Huinque (Fam. Proteaceae.) Schöner Strauch mit sehr tief geteilten, farrenähnlichen Blättern, an feuchten Plätzen der südlichen Provinzen wachsend; findet Verwendung als Diureticum und purgans.

Lomatia obliqua R. Brown. vulg. Radal, ralral, Nogal (Fam. Proteaceae.) Häufiger Baum der centralen und südlichen Provinzen, mit großen ungeteilten, sehr dicken, lederartigen Blättern.

Das Holz wird wegen seiner Härte, Elasticität, Farbe, Glanz und Zeichnung sehr geschätzt, und zu Möbeln verarbeitet.

Maitenus chilensis DC. vulg. Maiten (Fam. Celastrinaceae.) Schön gebauter immergrüner Baum, findet sich in einem großen Theil von Chile, aber selten in größeren Beständen; die Blätter dieses Baumes werden in Ermangelung anderen Futters von den Rindern nicht ungern gefressen und bilden daher einen wichtigen Teil der Winternahrung. Das Holz ist weiß bis rötlich, hart, leicht zu bearbeiten und wird von den Tischlern verwertet. Die Samen enthalten ein fettes Öl.

Myrtus ugni Mol. = Ugni Molinae Turcz, vulg. Ugni, Murtilla. (Fam. Myrtaceae.) Diese Pflanze spielt in gewissen Gegenden des südlichen Chile eine ähnliche Rolle wie die Preiselbeere in den deutschen Wäldern. Die überaus wohlschmeckenden Beeren der Murtilla bilden für einen Theil der armen Bevölkerung einen wichtigen Handelsartikel.

Myrtus Luma Barn. vulg. Luma, Meli (Fam. Myrtaceae) der oben erwähnten Eugenia apiculata DC. ähnlich, aber viel aromatischer. Ein kleiner Baum, mit düsterem immergrünem Laub, weißen sehr wohlriechenden Blüten (von Bienen besucht) und großen süßen Beeren, aus welchen die Indianer Chicha (Most) bereiten. Das Holz ist fast so hart wie Eisen und wird deshalb zur Herstellung von Pflugscharen, Blöcken, Holznägeln rc. verwendet.

Myrtus stipularis Hook et Arn. = Tepulia stipularis Gris. vulg. Tepual (Fam. Myrtaceae.) Dieser Busch bildet auf der Insel Chiloe und in anderen Teilen des südlichen Chile absolut undurchdringliche Dickichte: Tepuales. Verwendung: Brennmaterial.

Nothofagus Blume.*) Bezüglich der Individuenanzahl und geographischen Verbreitung stehen die antarktischen Buchen allen anderen chilenischen Holzgewächsen weit voran. Hinsichtlich der praktischen Bedeutung werden sie nur von wenigen z. B. Fitzroya patagonica übertroffen. Von den häufigeren Arten sind indessen nicht alle gleich wichtig. Von folgenden Arten ist mir nichts oder wenig bekannt über eine Verwendung im praktischen Leben: N. pumilio Poepp. et Endl., N. antarctica Forst. und N. betuloides Mirb. und zwar wohl aus folgenden Gründen.

N. pumilio, vulg. Nirre, tritt in zwei Formen auf, nämlich als Krummholz auf den Gipfeln der Andenberge (ähnlich auch im Feuerland) und in Form riesiger Bäume von 20—25 m Höhe und etwa 1 m Stammdurchmesser. (Natürlich existiren auch alle denkbaren Zwischenformen.) In der letzteren Form findet sich N. pumilio in den tieferen Regionen der valdivianischen Anden, etwa in 800—1200 m Meereshöhe.

In der Krummholzform spielt N. pumilio genau dieselbe Rolle, welche unserer Legföhre (Pinus pumilio) in den Alpen zukommt.

Die von furchtbaren Westwinden gepeitschten Anden-Gipfel sind, soweit sie sich nicht über die Baumgrenze erheben, oft mit einem niedrigen, kaum 1 Fuß hohen, spalierartigen Geflecht von Nirre bedeckt. An windgeschützteren Stellen bildet Nirre meter- bis mannshohe Gebüsche mit liegenden am Boden hinkriechenden dünnen Stämmen. Wie bei N. Dombeyi ist die Verzweigung vollkommen horizontal, d. h. alle Verzweigungen eines Astes liegen in einer Ebene. Dem Reisenden, welcher gezwungen ist auf den unwirtlichen Höhen der Andenberge zu übernachten, ist diese Eigenschaft sehr willkommen. Einerseits bilden die Nirre-Büsche ein gegen Nebel, Thau und Kälte ziemlich gut schützendes Laubdach, andererseits giebt eine Anzahl von übereinander gelegten Nirre-Zweigen ein gutes gegen die Feuchtigkeit des Bodens schützendes Lager. In noch geringeren Meereshöhen kriechen die Nirres mit 1—2 Fuß dicken Stämmen an den Bergabhängen herab und erheben nur ihren obersten Stammteil 3—5 m noch vertikal aufrecht.

Höchst wahrscheinlich besitzt N. pumilio in dieser Form ähnliche Eigenschaften wie N. procera. Daß sie bis jetzt kaum praktische Verwendung gefunden hat, hat seinen Grund in der Schwierigkeit des

*) Ueber geogr. Verbreitung der chil. Nothofagusarten vergl.: Reiche, Beiträge zur Kenntnis der chilenischen Buchen. (Verh. d. deutschen w. Vereins, Santiago B. III.)

Transportes, welche den Verkaufspreis am Verbrauchsort unverhältnismäßig erhöhen würde.

Von den beiden anderen erwähnten Arten steht N. betuloides der später zu behandelnden N. Dombeyi am nächsten (beide sind immergrün), während N. antarctica mit N. pumilio nahe verwandt ist. Beide Arten aber, N. betuloides wie N. antarctica treten aber an der Magallanesstraße, wo an eine Verwertung zu denken wäre, in Form von knorrigen, vielfach verkrümmten niedrigen Bäumen auf und sind wohl wenig geeignet als Bauholz zu dienen.

Es bleiben demnach zur Betrachtung übrig N. procera, N. obliqua und N. Dombeyi.

Nothofagus procera Poepp. et Endl., vulg. Raulí findet sich im Gebiet der beiden Cordilleren zwischen dem 35 und 41° s. Br. und tritt meist mit N. Dombeyi oder N. obliqua zu ausgedehnten Beständen zusammen.

Raulí ist die am meisten geschätzte chilenische Buchenart. Ihr Holz ist weich, schaftrein und sehr gut zu bearbeiten. Wie bei N. obliqua unterscheidet man Hualle = Splint, und Pellin = Kernholz. Ersteres ist von geringer Haltbarkeit, letzteres nahezu unverwüstlich.

In den am Fuß der hohen Anden gelegenen Theilen Araucaniens wird Raulíholz in großen Mengen geschnitten und verarbeitet. Die Fällung geschieht nur mit Hülfe des Beiles, was bei der bedeutenden Mächtigkeit der Stämme oft einige Schwierigkeiten verursacht In Stücke von 8—10 m zerschnitten werden die Stämme auf Ochsencarreten fortgeschafft und in Dampfschneidesägen zu Brettern verarbeitet.

Raulí hat mit anderen der blattverlierenden häufigsten Nothofagusart gemein, von zahlreichen Parasiten angegriffen zu werden.

An den Blättern schmarotzen einige Phytopten, eine Anguillula, eine gallenerzeugende Cecidomyia und eine Melampsora.

An den Zweigen wächst ein Ascomycet Cyttaria Berteri (vulg. Dihueñes), welcher vom Volk gesammelt und mit Essig und Öl zubereitet als Salat gegessen wird. Von phanerogamen Parasiten sind zu erwähnen Loranthus mutabilis Poepp. et Endl. sowie mehrere Myzodendronarten, welche dem Nothofagus-Bestand ein eigentümliches Gepräge verleihen. Die hellgelbgrünen Büsche von Myzodendron punctulatum Banks et Sol sind am häufigsten und werden vom Volk Cabellos de Ánjel d. i. Engelshaare genannt; die an den weiblichen Individuen gebildeten kleinen Schließfrüchte sind zur Zeit der Reife von drei 8—10mal längeren zarten Haaren umhüllt, welche den Flugapparat der Früchte darstellen.

Nothofagus obliqua Mirb. vulg. Roble. d. i. Eiche (wegen der Ähnlichkeit des Wuchses mit Quercus robur.), indianisch: coyam. Roble ist die verbreitetste und häufigste Buche Chiles; sie liebt etwas trocknere Standorte als Raulí, und geht deshalb unter allen chilenischen Nothofagusarten am weitesten nach Norden.

Roble flieht offenbar die unmittelbare Nähe des Meeres, weshalb man ihn auf Inseln und Halbinseln niemals sieht. Der Hualle ist auch bei Roble von geringem Wert, der Pellin hingegen von äußerster Beständigkeit, speciell dann, wenn man vorher Rinde und Splint hat verkohlen lassen. Die dabei entstehenden trockenen Destillationsprodukte, welche ohne Zweifel Phenol oder Homologe desselben enthalten, werden z. T. vom Kernholz aufgenommen, wodurch dieses jeder Fäulnis widersteht.

So zubereitetes Holz wird zum Häuserbau, zur Herstellung von Mühlenrädern, sowie zum Schiffsbau u. a. verwendet.

Eine andere wertvolle Eigenschaft des Roble ist die, daß Stammstücke, welche zur Herstellung von Zäunen verwendet wurden, wieder Wurzel schlagen, wodurch natürlich die Festigkeit des Zaunes bedeutend erhöht wird.

Die Parasiten sind die gleichen wie bei Raulí.

Nothofagus Dombeyi. Mirb. vulg. Coigue, Coihue. Ein immergrüner Baum von äußerst regelmäßigem Etagenbau; findet sich vorzüglich in den südlichen Theilen Chiles wälderbildend vom 34° s. B. an südwärts und wird bei 42° etwa von F. nitida und F. betuloides abgelöst.

Sein Holz ist verhältnismäßig schwer und an der Luft wenig beständig. Hingegen eignet es sich sehr wohl zum Brücken- und anderen Wasserbauten.

Größere Coigue-Bestände werden in der Regel nicht auf Holzgewinnung ausgebeutet, sondern niedergebrannt; die Asche dieser Bäume liefert einen überaus fruchtbaren Boden, welcher unter Umständen eine 60—80fache Ernte liefert. Aber schon in den unmittelbar folgenden Jahren nimmt diese große Ausbeute rapid ab und nach 5 oder 6 Jahren liefert der eben noch so fruchtbare Boden keine bessere Ernte als andere Ländereien; der Landmann läßt dann den wertlos gewordenen Boden brach liegen und schafft sich durch Verbrennen eines weiteren Stückes Urwald aufs Neue ertragsreichen Ackerboden. Solche brachliegende Waldbrandstellen (Roces), auf welchen noch die gigantischen verkohlten Strünke Jahrzehnte lang aufrecht stehen bleiben, machen einen überaus düsteren Eindruck. Europäische Unkräuter wie Disteln, Sylibum marianum, Nesseln 2c. siedeln sich hier an; die Bäche, welche einst den Urwald bewässert hatten, versiegen unter der sengenden Sonnenglut, und so weicht Schritt für Schritt der herrliche chilenische Urwald zurück vor der rücksichtslos und vernunftslos vordringenden Civilisation. (Schluß folgt.)

Insekten- und Pilzbeschädigungen an Rotbuchen in niederelsässischen Waldungen.

Von
Forstreferendar **Strohmeyer** in Hagenau i. Elsaß.

In ganz auffallender Weise sind seit dem verflossenen Jahre die Rotbuchen in einer Anzahl Oberförstereien des Niederelsasses durch Pilze und Insekten verschiedenster Art heimgesucht worden.

Wer in diesem Sommer unsere Wälder durchwanderte, konnte die merkwürdige Erscheinung beobachten, daß an vielen Buchen, und zwar hauptsächlich an unterständigen, noch eine größere oder geringere Menge des vorjährigen Laubes haften geblieben ist. Hier im Hagenauer Walde hatte ich Bäume angetroffen, an denen wohl die Hälfte allen Laubes noch aus dem vorigen Jahre stammte. Dasselbe zeigte keinerlei Beschädigungen, war ziemlich glatt getrocknet und hing sehr fest.

Wodurch mag dieses Laub im vorigen Jahre trocken geworden sein und weshalb ist es nicht abgefallen? — Diese beiden Fragen hat sich gewiß mancher Beobachter vorgelegt.

Da mir genügende Gelegenheit zur Erforschung dieser Erscheinung geboten war, untersuchte ich eine Anzahl Buchen und fand, daß die dürren Blätter fast immer an trockenen Lang- und Kurztrieben saßen. Die Ursache blieb mir aber noch rätselhaft. Nur die Zeit, in der im vorigen Jahre die Blätter dürr geworden sein mußten, konnte ich nachträglich bestimmen. Es saßen nämlich an vielen dieser Blätter Gallen von Hormomyia piligera Löw (Cecidomyia annulipes Htg.) und zwar in einem Stadium der Entwicklung, das dieselben Mitte August erreicht zu haben pflegen. Die Untersuchung der Triebe selbst führte mich nun bald zur Entdeckung der Ursache selbst. Diese waren nämlich alle mehr oder minder dicht mit kleinen Rindenrissen, welche in der Längsrichtung liefen, bedeckt. Verursacht waren Letztere durch Cambiumgallen, die von einer Baumlaus, Lachnus exsiccator, erzeugt werden.

Genanntes Insekt wurde im Jahre 1874 von R. Hartig bei Eberswalde entdeckt und von demselben in den Jahren 1878 und 1880 ausführlich beschrieben. Nach dem Berichte des Entdeckers trat diese Baumlaus damals an jüngeren wie älteren, einzeln und gruppenweise stehenden Buchen auf, aber immer am häufigsten an Randbäumen.

Die durch den Stich einer einzelnen Laus erzeugten Gallen sind nicht groß, da aber immer eine größere Zahl derselben zusammensitzt, so entstehen ausgedehntere Wucherungen des Cambiums. Dieses Gallengewebe ist zart und saftig, verhärtet sehr spät und dient deshalb den Tieren lange zur Nahrung. Das Wachstum der Gallen veranlaßt allmählich das Aufspringen der Rinde.

Im Hagenauer Walde fanden sich die Beschädigungen an 20 bis 80-jährigen Buchen, meist unter Kiefern. Vorwiegend waren die mittleren und

unteren Baumteile befallen und fast nur die dünnen 1 und 2jährigen Triebe. Während an den jüngsten Trieben von jeder vertrockneten Galle nur ein 2—3 mm langer Rindenriß übrig geblieben war, konnte man an dickeren Trieben überwallte Risse von 3—4 cm Länge finden. Ganz abgestorben waren nur 1jährige Zweige.

Das von R. Hartig beobachtete sekundäre Eindringen des Buchenkrebspilzes, Nectria ditissima, war hier nur äußerst selten zu konstatieren

Was nun das lange Hängenbleiben des Laubes an den verdrockneten Trieben betrifft, so ist wahrscheinlich, daß mehrere Ursachen hierfür günstig wirkten. Zunächst war von größter Bedeutung, daß das Eintrocknen der Blätter gleichzeitig mit dem der Triebe vor sich ging und zwar zu einer Zeit, in der das Blatt an der künftigen Abbruchstelle noch nicht durch eine Phellogen- und Korkschicht sozusagen vom Triebe isoliert worden war. Weiterhin mag vielleicht die Herbstwitterung dem Trockenprozesse günstig gewesen sein. Übrigens konnte ich dieselbe Erscheinung schon öfters nach stärkeren Hagelbeschädigungen beobachten, wenn im Frühjahre oder Sommer ganze Triebe zum Absterben gebracht worden waren.

Fast eben so sehr wie das dürre vorjährige Laub mußte dem Beobachter das massenhafte Faulwerden diesjähriger Rotbuchenblätter auffallen. Dieser Fäulnisprozeß begann deutlich zu werden Ende Mai und Anfang Juni. Viele Blätter bekamen in jener Zeit an den Spitzen gelbbraune Flecken, welche sich bald über den ganzen vorderen Blattteil verbreiteten und zwar in der Weise, daß die Krankheit längs der Blattrippen am raschesten fortschritt, um später erst das dazwischenliegende Blattgewebe anzugreifen. Mechanische Verletzungen des Blattes waren bei oberflächlicher Betrachtung meist nicht zu entdecken.

Daß hier ein Pilz thätig sei war nicht zu bezweifeln; diese Ansicht wurde auch von Professor Pauly in München, dem ich einige Blätter zusandte, ausgesprochen. Da es mir unwahrscheinlich schien, daß dieser Pilz selbständig in die unversehrten Blätter eingedrungen sei und ich vielmehr überzeugt war, daß irgend ein Insekt demselben Eingang verschafft habe, begann ich nach diesem zu fahnden. Die Untersuchung war nicht leicht, da an den Blättern eine Menge der verschiedensten Arthropoden lebten, deren Lebensweise und Beschädigungen beobachtet werden mußten. Es fanden sich unter Anderen z. B. zwei Phytoptusarten, von denen die eine in einem weißen Haarfilze auf der Blattunterseite lebte, die andere in dem umgekräuselten Blattrande, außerdem minierende Larven, Blattläuse, Gallen von Cecidomyia annulipes u. s. w. In größter Anzahl aber trat Imago und Larve eines kleinen Insektes, einer Thrips spec. (Blasenfuß), auf, welche in der Nähe der Blattrippen an den Blattspitzen sogen und dadurch kleine, gelbe Flecken erzeugten. Diese bildeten die Eintrittsorte für den Pilz, sowie die Ausgangsstellen für die spätere Blattfäule und waren an stark gebräunten, aber nicht ganz dürren Blättern noch deutlich zu erkennen.

Als später die Gallen von Cecidomyia annulipes etwas angeschwollen waren und an der Blattunterseite ein saftreiches Gewebe entstand, sog die genannte Thrips-Art fast nur noch an diesen. Hierdurch erklärte sich leicht die auffallende Thatsache, daß von jener Zeit ab meist solche Gallen die Ausgangspunkte für die Pilzkrankheit bildeten und nun nicht mehr vorwiegend Blattspitzen erkrankten. Auch von den infizierten Gallen verbreitete sich der Pilz zunächst vornehmlich den Blattrippen entlang, ergriff aber später die ganze Spreite. An manchen bis 70jährigen Buchen hier im Hagenauer Walde verbreitete sich der Pilz so stark, daß kein einziges ganz grünes Blatt mehr daran zu finden ist. Ein Pilze verzehrendes Insekt, ein Psocide, hat sich in Menge an diesen eingefunden.

Daß hier und da andere mechanische Blattverletzungen durch minierende Larven, Blattläuse, Lepidopteren-Raupen u. s. w. den Pilzen ebenfalls Eingang verschafft haben, ist selbstverständlich, aber wegen der verhältnißmäßigen Seltenheit gegenüber der geschilderten Thatsache unwesentlich.

Die schon mehrfach erwähnten Gallen einer Buchengallmücke,[3] Cecidomyia annulipes Htg. (Hormomyia piligera Löw) sind dadurch interessant, daß sie nicht häufig in Massen auftreten und außerdem im Anfangsstadium ihrer Entwicklung so eigenthümlich aussehen, daß man sie in früherer Zeit gar nicht als Galle erkannte, sondern für Pilze hielt; A. L. A. Fée beschrieb sie als solche unter dem Namen Erineum inclusum.

In neuerer Zeit ist diese Gallmückengalle von Dr. Franz Löw in den Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien unter dem Namen Hormomyia piligera Löw genauer beschrieben worden.

Die Mücke legt im Frühjahre ihre Eier einzeln an der Blattunterseite dicht neben Blattrippen ab, besonders häufig in die Nervenwinkel. Aus bis jetzt unbekannten Gründen beginnt nun infolge eines durch die lebende Larve ausgeübten Reizes das Mesophyll zu wuchern und erzeugt an der Blattunterseite eine schwache Anschwellung, die in ihrer Mitte ein braues Pünktchen trägt. Von diesen aus läuft ein sehr feiner Kanal in das Mesophyll hinein. Durch sein Wachstum beugt sich das Mesophyll nach unten aus und löst sich von der oberen Epidermis ab, die infolgedessen auf der Blattoberseite als kreisrundes weißes Häutchen erscheint. Unter diesem erhebt sich direkt über der Larvenkammer die künftige Galle, ein kleiner mit weißem Haarfilz bedeckter Höcker, der anfangs oben eine deutliche Vertiefung hat. Dieser Höcker durchstößt bei weiterem Wachstum — das jedoch nur stattfindet, wenn die Larve am Leben bleibt — die dünne Epidermishaut, welche sich aufrollt und trocken wird. Der Haarfilz auf der Galle bräunt sich bei zunehmender Reife mehr und mehr. Im Inneren beginnt nun das Mesophyll sich an einer bestimmten Stelle zu differenzieren und bewirkt das Abfallen der Galle. Die darin befindliche Larve verpuppt sich erst später, während die Galle auf dem Boden liegt. Die Mücke fliegt im folgenden Frühjahre aus.

Der Beginn der hiesigen Massenvermehrung von Cecidomyia annulipes

fällt in den Sommer 1897. In den Oberförstereien Niederbronn, Bannstein (Nordvogesen) und im Hagenauer Walde fand ich die Gallen im vorigen Jahre in ungeheurer Menge und dürfte ihre Anzahl nach meinen Beobachtungen in diesem Jahre hier wenigstens noch größer sein. 20—30 Gallen an einem einzigen Blatte sind keine Seltenheit, besonders an Randbäumen.

Da durch solch starkes Auftreten von Gallen die Assimilation der Blätter leiden muß, wird der Zuwachs der befallenen Bäume sicherlich vermindert, von einem in forstlicher Hinsicht bedeutenden Schaden kann aber natürlich keine Rede sein.

Der Blattabfall scheint an stark besetzten Bäumen etwas früher als bei anderen einzutreten.

Ueber den Verlauf und die physiologischen Folgen der oben beschriebenen Insekten- und Pilzbeschädigungen wird sich erst später ein Urteil fällen lassen.

Kleinere Mittheilungen.

Eine Forstschule in Amerika.

Die forstlichen Bestrebungen in Amerika, die so viele Jahre fast erfolglos zu sein schienen, haben in diesem Frühjahre durch die Gesetzgebung im Staate New-York eine zu neuem Aufschwung führende Förderung erfahren. Es ist durch dieselbe eine Staatsforst-Schule — State College of Forestry — gegründet worden.

Diese Anstalt bildet eine besondere Fakultät der Cornell-Universität zu Ithaca N.-Y., eine der größten Hochschulen in den Vereinigten Staaten mit 2000 Studenten und 180 Professoren und Dozenten. Dieses Arrangement, nemlich eine staatliche Schule mit einer Privatanstalt — die meisten Hochschulen in den Vereinigten Staaten sind Privat-Institute — zu verbinden, ist nicht neu, da in der Cornell-Universität schon eine Staats-Veterinärschule existirt. Die Einrichtung ist sonst etwa so wie an der Universität München, nur daß die Fakultät des Forstcollegiums separat und mit Ausnahme der allgemein gültigen Regeln der Universität, unabhängig von den anderen Fakultäten ist.

Der Studiengang, der nach Amerikanischem Gebrauche zu einem Diplom führt, ist 4jährig. Die Hilfswissenschaften wie die forstlichen Fachwissenschaften sind vollständig vertreten. Die Anforderungen zur Aufnahme sind recht hochgestellt. Sie verlangen unter anderem, daß der Kandidat Deutsch und Französisch oder statt letzterem Lateinisch geläufig spricht.

Die Anforderungen an das Beherrschen der deutschen Sprache sind sehr verständlich, da die forstliche Litteratur fast ausschließlich deutsch ist und die deutsche Forstwissenschaft weitaus den ersten Rang einnimmt.

Nach den Bestimmungen der Universität muß jeder Student wenigstens

15 Vorlesungen oder Instruktionsstunden durchschnittlich in der Woche belegen, was in 4 Jahren circa 2200 Collegstunden bedeutet.

Außer den obligaten Stunden sind noch andere fakultative Kurse empfohlen.

Die im Stundenplan als obligat verzeichneten Collegien umfassen folgende Stundenzahlen: Mathematik 72, Physik 72, Chemie 228, Zoologie mit besonderer Berücksichtigung der Entomologie 180, Botanik 252, Geologie mit Meteorologie und den nächst verwandten Gebieten 240, Vermessung, Planzeichnen, Wegebau 204, Nationalökonomische Fächer 180, Jurisprudenz 72, Fischzucht und Jagdkunde 36, rein forstliche Fachcollegien 672.

Außerdem sind Sommerkurse und Exkursionen als unbedingt nothwendig für die praktische Ausbildung vorgesehen.

Für die forstlichen Collegien sind vorläufig 3 Docenten angestellt.

Um die praktische Ausbildung zu fördern, hat die Gesetzgebung den Ankauf von 30000 Acres (circa 12000 ha) Forstländereien in den Adirondak-Bergen angeordnet.

Dieselben sollen unter Leitung des Direktors der neuen Forstlehranstalt technisch bewirthschaftet werden, um dann nicht nur als Demonstrationsobjekt für den Unterricht der Schule, sondern allgemein für die Bürgerschaft zu dienen.

Vor allem soll hier aber eine Wirthschaft eingerichtet werden, die als Muster für die bereits über 1 Million acres große staatliche Waldreserve gelten soll, die durch Zukauf des Staates von weiteren Theilen auf ca. 3 Millionen acres in diesem Gebirge erweitert werden wird.

Eigenthümlicherweise ist gegenwärtig durch Staatsgesetz alles Holzhacken und daher jede forstliche Operation in dieser Reserve verboten.

Es steht aber zu erwarten, daß wenn einst der Schulwald gezeigt hat, wie solche Wälder zu bewirthschaften sind und wenn die Schule forstlich gebildete Männer in genügender Zahl herangezogen hat, eine Aenderung des Gesetzes erfolgen wird.

Dann kann auch in dieser Reserve eine geregelte Forstwirthschaft eingeführt werden.

Die dortigen Wälder sind gemischte Bestände. Der Hauptbestand wird von Zuckerahorn (Acer saccharinum), Birken (Betula lenta und lutea), mit Fichten (Picea nigra), die 10—20 Prozent ausmachen, gebildet. Dazu kommen als Nebenbestand die Buche, Schierlingstanne (Tsuga canadensis), Weißkiefer, Wildkirsche und andere Bäume.

Die Schwierigkeit, die Harthölzer auf den Markt zu bringen, hat dazu geführt, den Altholzbestand von flößbaren Kiefern und Fichten großentheils herauszuhauen.

Die nächste Aufgabe des Wirthschafters wird es sein, den Harthölzern Absatz zu verschaffen, bei der Verjüngung auf Fichte und Kiefer zu arbeiten und die — was Massenverbrauch betrifft — weniger werthvollen Harthölzer in die Rolle des Mischholzes herabzubringen.

Als Direktor der Schule und als Dekan der forstlichen Fakultät wurde der in Deutschland sehr wohl bekannte Mr. B. E. Fernow erwählt. Derselbe hat sich durch seine langjährigen Arbeiten und Veröffentlichungen einen berühmten Namen gemacht.

Er war 12 Jahre lang Chef der Forstabtheilung im Ackerbauministerium der Vereinigten Staaten und setzte jederzeit seine Kraft ein, das Verständnis des Volkes für die Bedeutung des Waldes und die Nothwendigkeit einer geregelten Forstwirthschaft zu erwecken. Es ist sehr zu begrüßen, daß ihm nunmehr Gelegenheit geboten wird, seine Fachkenntnisse und seine administrativen Fähigkeiten und Erfahrungen besser und praktisch verwerthen zu können.

Mr. Filibert Roth, der durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Untersuchung der Technischen Eigenschaften des Holzes — Timber physics — bekannt geworden ist, wird Mr. Fernow in den neuen Wirkungskreis begleiten, um die technologischen Vorlesungen zu übernehmen.

Voraussichtlich und hoffentlich bietet sich ihm hier noch bessere Gelegenheit, die interessanten Holzuntersuchungen an der mit allen Mitteln gut ausgestatteten Ingenieurschule der Universität, fortzusetzen. Der 3. Dozent ist noch nicht ernannt. Es dürfte wohl ein in Deutschland ausgebildeter amerikanischer Forstmann sein. —

Wir wünschen dem unter so glücklichen Auspizien erstandenen Schwesterinstitute in Amerika den besten Erfolg.

Zweiggallen der Kiefer.

Zu unserer Notiz S. 252 können wir ergänzend eine Mittheilung bringen, die uns Herr Prof. Dr. Klein in Karlsruhe gütigst zur Verfügung stellte.

Derselbe fand an Pfingsten vorigen Jahres die beschriebene Galle an Kiefer und Bergkiefer bei Brand in Vorarlberg, ferner an Bergkiefer am Hochlohsen und wilden Hornsee bei Kaltenbronn. —

Herr Prof. Dr. Thomas, Ohrdruf theilt uns noch mit, daß er die Galle auf Pinus montana als neu in seiner 1885 erschienenen Abhandlung „Beiträge zur Kenntnis der in den Alpen vorkommenden Phytoptocecidien in den Mitth. des bot. Ver. für Gesammt-Thüringen IV.“ beschrieb. Er hatte sie am Westufer des Achensees in Tyrol gefunden. Daselbst sind auch Litteratur- und Standortshinweise bezüglich der gleichen Galle auf der gemeinen Kiefer, Pinus silvestris, gegeben. —

Angaben weiterer Fundorte dieser noch so wenig beobachteten Galle wären sehr erwünscht. v. Tubeuf.

Dämpfapparate für die Forstwirtschaft.

Die Schädlichkeit anhaltender Trockenfütterung eines größeren Hochwildbestandes während der Wintermonate wird Jahr für Jahr von jedem Forstmanne empfunden. — Das Hochwild pflegt nicht zu trinken, und wenn es ausnahmsweise trinkt, so gelangt das aufgenommene Wasser nicht in jene Magenabteilung, in welcher das Rauhfutter zur Verdauung vorbereitet wird, ein Umstand, der umso mehr von Bedeutung ist, als das Wild im Vergleiche zum Rinde nur wenig Speichel absondert. —

Die zur Ernährung erforderliche Feuchtigkeit kann nun zwar dem Hochwilde, soweit es im Winter aus der Hand gefüttert werden muß, leicht mittels Rüben und Kartoffeln beigebracht werden, allein diese Produkte und auch Hafer und Mais und andere Früchte enthalten zu wenig Kalk. Ihr hoher Preis gutem, genügend kalkreichem Heu gegenüber schließt zudem ihre umfassendere Verfütterung in der Regel aus. Um nun den Schäden dauernder Trockenfütterung vorzubeugen, schneidet man das Heu vielfach zu Häcksel und brüht es in Gefäßen auf.

Bei diesem Verfahren zeigen sich jedoch mannigfache Mißstände. Wird mit einer unzulänglichen Menge siedenden Wassers gebrüht, so kann von einer Sterilisation des Heues, die vor allem zu erstreben ist, keine Rede sein; das Aufquellen erfolgt nur stellenweise, und die Häckselmasse kühlt sich recht bald ab. Wird andererseits viel heißes Aufgußwasser verwandt, so verbleibt ein an aufgelösten Nährstoffen reicher Rest in den Brühgefäßen, dessen Wiederverwendung den Häcksel noch mehr versäuert, als es ohnehin beim Anbrühen der Fall ist. Im Ganzen sagt der Geruch des gebrühten Heues dem Wilde wenig zu und die Aufsaugung des Brühwassers erfolgt nur in bescheidenen Grenzen.

Einen anderen Weg schlägt die Firma Otto Brünner, Futterdämpfer- und Kippkesselwerke Artern, Prov. Sachsen ein.

In eigens dazu konstruierten Apparaten wird der Heuhäcksel zunächst von ihr gedämpft, und zwar mit Dampf, der auf 110—115 Grad erhitzt worden ist, und sodann mit genau bemessener, gleichmäßig verteilter Wassermenge unter gleichzeitigem Salzzusatz gebrüht.

Durch den vom Apparate gelieferten heißen Dampf wird eine gute Sterilisation des Heues erzielt, die sehr vorteilhaft wirkt, weil sie Säurebildung hintanhält und den vollen aromatischen Wohlgeschmack und Wohlgeruch der Natur erhält. Sodann aber erweist sich der Heuhäcksel nach der Sterilisation bedeutend aufnahmefähiger für das Brühwasser; er wird wasserreich, saftig und geschmeidig und ermöglicht so, dem Wilde bei der Winterfütterung die erforderliche Quantität Wasser mit den festen Nährmitteln beizubringen, wie es seiner Lebensweise und seiner Haltung im Naturzustande entspricht, bei der die Aufnahme von Trockenfutter ganz und gar ausgeschlossen ist.

Wie schon oben erwähnt worden ist, läßt sich die Brühwasserzufuhr und -Verteilung ganz genau regeln, sodaß weder ein zuviel, noch ein zu wenig, noch ein Auslaugen von Nährstoffen stattfinden kann, das das Heu minderwertig machen würde.

Der von O. Brünner gebaute Dämpfapparat unterliegt nicht der Konzessionspflicht; er ist sehr einfach und zerlegbar konstruiert, und vermag infolge dessen überall — selbst auf den entlegensten Futterplätzen — leicht aufgestellt zu werden. Als Brennmaterial dient Kohle oder das bequemer und billiger zu habende Holz. Die Bedienung erfordert kein geschultes Personal.

Auch die Landwirtschaft wird sich des neuen Apparates sicher mit großem Vorteile bedienen, wenn es sich um die Verwertung dumpfig gewordenen Rauhfutters handelt, und dies umso mehr, als der Apparat auch zu jedem anderen Koch- und Dämpfzwecke zu dienen vermag.

Referate.

A. Engler, Syllabus der Pflanzenfamilien. Zweite umgearbeitete Ausgabe. Berlin 1898. Verl. v. Gebrüder Bornträger.

Auf den großen praktischen Wert dieses Buches hinzuweisen ist überflüssig, nachdem sich dasselbe in seiner ersten Auflage schon vortrefflich eingeführt hat und wohl von jedem Studierenden mit Erfolg beim Studium der systematischen Botanik verwendet wird. Hier sei nur der mannigfachen Bereicherung, welche die zweite Auflage erfahren hat, gedacht. Von großem Wert ist besonders das reiche und vollständige, Gattungen und Familien umfassende Register, (während dasselbe in der ersten Auflage nur die Familiennamen enthielt), wodurch sich der Syllabus als Nachschlagebuch beim Studium im botanischen Garten vorzüglich eignet.

Den Fortschritten, welche unsere Kenntnis von den Verwandtschaftsverhältnissen der Pflanzenfamilien unter sich und innerhalb derselben durch die von Specialforschern ausgeführten Bearbeitungen in „Engler-Prantl, die natürlichen Pflanzenfamilien" gemacht hat, ist in der neuen Auflage des Syllabus Rechnung getragen worden, wonach die Anordnung des Stoffes in einigen Theilen eine beträchtliche Umgestaltung erfahren hat.

Schließlich sei darauf aufmerksam gemacht, daß die in der 1. Auflage enthaltenen, lehrreichen „Principien der systematischen Anordnung, insbesondere der Angiospermen" in der 2. Auflage weggelassen worden, und jetzt separat zu kaufen sind. Reger.

C. Keller, die ostafricanischen Inseln in: Bibliothek der Länderkunde herausgeg. von A. Kirchhoff und R. Fitzner. Berlin, Schall und Grund.

Der zweite Band des Sammelwerkes „Bibliothek der Länderkunde"

welches mit der Veröffentlichung von Frickers Antarktis eröffnet worden war, ist soeben erschienen. Wenn auch die hier behandelten Inseln keinen Theil des Deutschen Colonialbesitzes bilden, so ist doch das vorliegende Werk von großem Interesse zunächst für alle diejenigen, welche regen Anteil nehmen an der Deutschen Colonialpolitik in Ostafrika, da ohne Zweifel mit dem wirtschaftlichen Ausbau der deutschen ostafrikanischen Besitzung diese vorgelagerten Inseln in mehr als einer Beziehung, besonders aber für den Handelsverkehr große Bedeutung erlangen werden. Abgesehen davon ist es in unserer Zeit der deutschen Weltpolitik die Pflicht jedes Gebildeten seine Kenntnisse über ferne Weltteile zu erweitern.

Wohl keinem anderen europäischen Kulturvolk wird diese Möglichkeit in so angenehmer und anregender Weise geboten wie gerade uns Deutschen durch die Herausgabe der Bibliothek der Länderkunde, für deren gediegene strengwissenschaftliche und doch vielseitige Anlage und Durchführung das vorliegende Werk ein weiteres glänzendes Zeugnis ablegt.

Mehr als in Frickers „Antarctis“ konnten in diesem Band praktische Gesichtspunkte betont werden, wodurch sich derselbe für einen weit größeren Leserkreis schickt.

Der kleine Weltteil Madagaskar erfährt eine sehr eingehende Behandlung vom rein geographischen, geschichtlichen, kulturhistorischen, commerciellen, colonisatorischen sowie naturwissenschaftlichen Standpunkt aus; daran schließt sich eine naturgemäß gedrängtere, aber doch nichts wichtiges übergehende Darstellung der nächst liegenden madagassischen Inseln sowie der Mascarenen und Seychellen.

Unsere Kenntnisse über die höchst eigenartigen, in Bezug auf Klima, Fauna und Flora schon einen antarktischen Charakter tragenden Inseln des südlichen indischen Oceans (Marion — Crozet — Kerguelen — Heard.), an deren Erforschung die deutsche Gazellenexpedition wesentlichen Anteil genommen hat, werden in diesem Werk wohl zum ersten Mal einem größeren Leserkreis nähergerückt.

Um nicht über den Rahmen dieser Zeitschrift hinauszugehen, möge zum Schluß genügen, hier noch der ziemlich umfangreichen Darstellung der resp. Faunen und Floren zu gedenken.

Was zunächst die Flora von Madagascar anlangt, so ist hervorzuheben, daß die Westküste durch vorherrschenden Steppencharakter an Theile des gegenüberliegenden africanischen Festlandes erinnert, während die Ostseite in Folge reichlicher Niederschläge, bedingt durch die im indischen Ocean verdampfenden Wassermassen, eine Vegetation von beispielloser Üppigkeit (mit zahlreichen Nutzpflanzen) hervorbringt.

Der systematische Charakter der Pflanzenwelt weist wie auch die Fauna auf eine seit uralten Zeiten datirende Isolirung der Insel, welcher nach der Ansicht des Verf. und zahlreicher anderer Forscher ein wahrscheinlicher Zu-

sammenhang mit Afrika einerseits und Asien oder Australien andererseits vorhergegangen ist, wenn man nicht mit Engler *), Penck **) u. a. die merkwürdige Uebereinstimmung der madagassischen Flora und Fauna mit derjenigen der östlichen Continentalmassen, statt durch die Annahme der Existenz eines alten Weltteils „Lemurien“ an Stelle des heutigen indischen Oceans, dadurch erklären will, daß die Floren und Faunen Africas, mit welch' letzterem Madagaskar vor der Tertiaerzeit in Verbindung gestanden haben mag und diejenigen Australasiens einen gemeinsamen arktischen Ursprung haben, diejenige Africas aber durch später einwandernde Formen verdrängt wurde, während sich die Vertreter der heutigen Lebewelt Madagaskars sowie Australasiens als direkte Abkömmlinge jener in früheren Epochen eingewanderten und später durch Meere von der Umgebung abgeschnittenen Organismen auffassen lassen.

Die südostafricanischen Inseln gliedern sich floristisch in 2 Gruppen, deren eine (St. Paul und Amsterdam) gewisse Beziehungen zu den Mascarenen und der unter gleicher Breite gelegenen weit entfernten westafrikanischen Insel Tristan d'Acunha aufweisen, während die zweite wenige Grade weiter südlich gelegene Gruppe (Marion bis Heard) ausschließlich antarktische, kosmopolitische nnd z. Th. andin-americanische Formen enthält.

Beide Gruppen haben gemeinsam, daß sie mit dem africanischen Festland so viel wie keine Verwandtschaft besitzen, wie denn auch allgemein angenommen wird, daß sie mit diesem Continent nie Zusammenhang gehabt haben.

Allem Anschein nach sind beide Gruppen südostafricanischer Inseln von sehr verschiedenem geologischem Ursprung. St. Paul und Amsterdam dürften wohl erst in ziemlich neuer Zeit mit Pflanzen und Thieren besiedelt worden sein, während die merkwürdigen Gattungen Pringlea, Lyallia rc. der Kerguelen-Gruppe auf ein hohes Alter der Inseln schließen lassen.

Das Werk ist mit zahlreichen Karten, Landschaftsansichten und Vegetationsbildern in trefflicher Ausführung illustrirt, und kann daher jedem Interessenten aufs wärmste empfohlen werden. Reger.

Der Wald, seine Bedeutung, Verwüstung und Wiederbegründung. Von H. Jösting, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule in Lennep. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 135 Seiten.

Der Herr Verfasser führt uns eine gewandte Zusammenstellung der wichtigsten Momente vor, die unsern deutschen Wald betreffen; abgesehen von der Bedeutung desselben im Allgemeinen gibt er eine eingehende Geschichte und Statistik, berührt sodann die Eigentümlichkeiten der Forstwirtschaft und die Ursachen der Waldverwüstung. Wenn auch im großen Ganzen richtige An-

*) Engler, Versuch einer Entwickelungsgeschichte rc. II. p. 296.

**) Penk, Die erdgeschichtliche Bedeutung der Südpolarforschung. (Verh. d. 5. deutschen Geographen-Tages 1885.)

sichten vertreten sind, so sieht Herr Jösting doch etwas schwarz; denn der Prozentsatz von Staatsforsten, sowie von Gemeinde-, Stiftungs-, Lehens- und Korporationswaldungen im Vergleich zu dem gefährdeten privaten Kleinwaldbesitz garantiert doch im Vereine mit den zur Erhaltung und Verbesserung der Privat- und Schutzwaldungen erlassenen Gesetzen, Verordnungen und Beschränkungen, wie wissenschaftlich feststeht, die volle Fortdauer der wohlthätigen Wirkungen der bewaldeten Fläche für unser Vaterland, umsomehr da ja eine bedeutende Neigung kapitalkräftiger Personen besteht, größere Summen in Wald verzinslich anzulegen und da allerorts in der Aufforstung von Oedländereien durch die Staatsforstverwaltungen vieles und energisches geleistet, der Privatwaldwirtschaft aber anerkennungswert möglichste Freiheit gelassen wird. Dabei tritt auch der erwerbende Standpunkt der Staatsforstwirtschaft etwas zurück, der bei den sich beständig mehrenden Staatsausgaben wohl oder übel vorgekehrt werden muß; der Herr Verfasser kennzeichnet es ganz richtig, wenn er bei Schilderung der Eigentümlichkeiten der Forstwirtschaft sagt: „An und für sich sind die ganzen Staatseinrichtungen doch nicht Selbstzweck, sondern nur Mittel zur Förderung des Wohles der Unterthanen“. Würde wirklich Gefahr für Land und Volk bestehen, wäre es Pflicht des Staates aus den Einnahmen soviel Waldboden anzukaufen, zu erhalten, bezw. aufzuforsten und zu bewirtschaften, bis das Minimum erreicht wäre, das zur Erfüllung des Zweckes notwendig ist. Weiter werden dann beleuchtet die Nachteile der Nebennutzungen zu landwirtschaftlichen Bedürfnissen, insbesondere der Waldstreunutzung auf den Wald, der geringe Erfolg und das Elend der Landwirtschaftsbetriebe, welche sich auf Waldnebennutzungen stützen.

Gründlich sind die Maßnahmen zur Beseitigung der Waldnebennutzungen und deren großer wirtschaftlicher Erfolg erörtert, bei welchem Abschnitt die Landwirtschaft etwas eingehend herangezogen wird, was jedoch für jeden Waldinteressenten Anregung bietet. Im letzten Teile lesen wir über die Wiederbegründung des Waldes, wobei die zu berücksichtigenden forsttechnischen Grundsätze den Fachmännern überlassen werden und der Herr Verfasser seiner Ueberzeugung Raum gibt, daß die Erhaltung des Waldes und die Hebung und Besserung des Zustandes vieler, insbesondere kleinbäuerlicher und anderer kleineren Privatgrundbesitzern gehöriger Waldungen, sowie die Aufforstung der Oede- und Unlandflächen dringend not thut; er erklärt den Wald mit Recht als ein Kapital, als ein Vermögen, ein Vermächtnis, von welchem uns nur die Nutznießung zusteht, welches selbst wir jedoch in seinem Bestande zu erhalten und, soweit angängig, zu bessern und zu mehren haben, mit andern Worten als ein uns nur anvertrautes Gut, ein Fideikommis.“ Das Werkchen beschäftigt sich speziell mit den Verhältnissen im Bergischen Lande und mit den Waldungen Norddeutschlands, bietet einen vielseitigen und doch kurzen gediegenen Ueberblick; zu der Statistik und zur Bestätigung der Ansichten des belesenen Herrn Verfassers sind fast alle anerkannten forstlichen Autoren

benützt. Der Preis dieser gut gedruckten zweiten Auflage ist von der Verlagsbuchhandlung sehr günstig auf 2,50 M. festgesetzt, was bei dem Gebotenen eine weitere Verbreitung sichern wird.

Dr. Schneider.

Notizen.

Station für Pflanzenschutz zu Hamburg. Der Hamburgische Staat hat im Freihafen eine Station für Pflanzenschutz geschaffen. Die Leitung derselben ist Herrn Dr C. Brick vom Botanischen Museum zu Hamburg übertragen, als Zoologe ist Herr Dr. L. Reh berufen worden.

Anlaß zur Errichtung der Station gab die Untersuchung des über Hamburg eingeführten amerikanischen Obstes auf San-José-Schildlaus (Aspidiotus perniciosus Comst.); außerdem soll die Station auch die Sendungen lebender Pflanzen aus dem Auslande hinsichtlich der Einschleppung von Reblaus, San José-Schildlaus ꝛc. überwachen. Ihr fallen als weitere Aufgaben die Bekämpfung auftretender Pflanzenkrankheiten, die Revision der Rebschulen und der mit Reben bepflanzten Gelände, die Überwachung der mit Obstbäumen bestandenen Culturflächen im Hamburgischen Gebiete sowie die Beschäftigung mit den einschlägigen Fragen zu.

Theoretisches Staatsexamen für die bayerischen Staatsforstdienstadspiranten an der Universität München.

Am 29. Juli ging das theoretische Staatsexamen, welches am 20. Juli begonnen hatte zu Ende. An demselben betheiligten sich 49 Kandidaten. 3 weitere waren an der Theilnahme durch Krankheit verhindert. 5 bestanden das Examen mit der I. Note, 40 mit der II. und 4 haben dasselbe zu wiederholen.

Als Examinatoren waren betheiligt:

Geh. Hofrath Dr. Brentano für Nationalökonomie und Finanzwissenschaft.

Prof. Dr. Frhr. v. Stengel für Rechtsencyclopädie und Forstrecht.

Prof. Dr. Ebermayer für den bodenkundlichen Theil der Forstwissenschaft, einschließlich Geognosie, Klimatologie und Meteorologie.

Privatdozent Dr. v. Tubeuf für den botanischen Theil der Forstwissenschaft

Prof. Dr. Weber für Holzmeßkunde und Forsteinrichtung

Prof. Dr. Mayr für Waldbau und Forstbenutzung.

Prof. Dr. Endres für Waldwerthrechnung, forstliche Statik, ferner für Forstpolitik und Forstverwaltungslehre einschließlich Forstgeschichte.

Schlußprüfung an der k. b. Forstlehranstalt in Aschaffenburg.

Am 29. Juli endeten die Schlußprüfungen mit folgendem Resultat:

Von 53 Aspiranten für den Staatsdienst treten 50 an die Universität München über. Von 44 Kandidaten des I. Kurses treten 40 in den 2. über.

Aufnahme können auch im kommenden Herbste nur 40 Staatsforstdienstadspiranten finden.

Prof. Dr. Endres wurde zum Mitglied der k. b. Forstlichen Versuchs-Anstalt in München ernannt.

a. o. Professor Dr. Dingler an der Forstlehranstalt Aschaffenburg wurde zum ordentl. Professor befördert.

Mit dem Neubau der k. Forstlichen Versuchsanstalt in München wird noch im August begonnen werden.

Vorlesungen im Winter-Semester 1898/99.

Universität München. (Beginn am 21. Oct.)

Staatswirtschaftliche Fakultät.

Prof. Geheimer Hofrat Dr. Brentano: 1) Allgemeine Volkswirtschaftslehre, fünfstündig, Montag bis Freitag von 3—4 Uhr, privatim; ökonomische Politik (spezielle Volkswirtschaftslehre), fünfstündig, Montag bis Freitag von 4—5 Uhr, privatim; 3) in Gemeinschaft mit Professor Dr. Lotz, Staatswirtschaftliches Seminar, zweistündig, Dienstag von 5—7 Uhr, privatissime und gratis.

Prof., k. Geheimer Rat Dr. Gayer: Liest nicht.

Prof. Dr. Ebermayer: 1) Bodenkunde und Chemie des Bodens, vierstündig, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag von 11—12 Uhr, privatim; 2) Agrikultur- und Forstchemie (naturgesetzliche Grundlagen des Acker- und Waldbaues) incl. Düngerlehre, dreistündig, Mittwoch, Donnerstag und Freitag von 10—11 Uhr, privatim; 3) praktische Übungen im agrikulturchemischen und bodenkundlichen Laboratorium, dreistündig, Montag von 9—12 Uhr, publice; 4) Anleitung zu wissenschaftlichen, bodenkundlichen und agrikulturchemischen Arbeiten für Geübtere, Dienstag bis Samstag, privatissime.

Prof. Dr. Hartig: 1) Anatomie und Physiologie der Pflanzen, fünfstündig, Montag bis Freitag von 9—10 Uhr; privatim; 2) mikroskopisches Praktikum, gemeinsam mit Privatdozenten Dr. Freih. v. Tubeuf, dreistündig, Samstag von 9—12 Uhr, publice; 3) Leitung wissenschaftlicher Arbeiten, gemeinsam mit Privatdozenten Dr. Freih. v. Tubeuf, privatissime. Alles in der botanischen Abteilung der forstlichen Versuchsanstalt, Amalienstr. 67.

Prof. Dr. Weber: 1) Forsteinrichtung, vierstündig, Dienstag bis Freitag von 8—9 Uhr, privatim, im oberen Hörsaale der forstlichen Versuchsanstalt; 2) Baum- und Bestandesschätzung, zweistündig, Dienstag und Donnerstag von 4—5 Uhr, privatim, ebenda; 3) praktische Übungen in Forsteinrichtungsarbeiten, in Verbindung mit Exkursionen und Berechnung von Beispielen, publice.

Prof. Dr. Heinr. Mayr: Waldbau, sechsstündig, Montag und Dienstag von 10—11 und 2—3 Uhr; Mittwoch von 2—3 und 4—5 Uhr, privatim, im Gebäude der forstlichen Versuchsanstalt, Amalienstraße 67/II; 2) Anleitung zu selbstständigen Arbeiten auf dem Gebiete der forstlichen Produktionslehre, Montag, Dienstag und Mittwoch, privatissime und gratis.

Prof. Dr. Endres: 1) Forstpolitik, fünfstündig, Montag von 4—5 Uhr, Dienstag bis Freitag von 9—10 Uhr, privatim; 2) Waldwertrechnung und forstliche Statik, vierstündig, Dienstag von 11—12 Uhr, Mittwoch, Donnerstag und Freitag von 10—11 Uhr, privatim; 3) Übungen in Waldwertrechnung und forstlicher Statik, nach besonderer Vereinbarung, publice. Alles in der forstlichen Versuchsanstalt, Amalienstr. 67/II.

Prof. Dr. Lotz: 1) Finanzwissenschaft, Montag bis Freitag von 12—1 Uhr, privatim 2) gemeinsam mit Geheimen Hofrat Dr. Brentano: Staatswirtschaftliches Seminar, Dienstag von 5—7 Uhr, privatissime, aber gratis.

Prof., kaiserl. Unterstaatssekretär z. D. Dr. Georg v. Mayr: 1) Theoretische (allgemeine) Nationalökonomie, fünfstündig, Montag bis Freitag von 12—1 Uhr, privatim; 2) Statistik, insbesondere Moralstatistik und wirthschaftliche Statistik, dreistündig, Montag, Dienstag und Donnerstag von 3—4 Uhr; privatim; 3) Armenwesen und Armenpflege, zweistündig, Montag und Donnerstag von 5—6 Uhr, privatim; 4) Encyklopädie der Staatswissenschaften zur Einführung in das staatswissenschaftliche Studium, Mittwoch von 3—4 Uhr, publice; 5) statistische Übungen (im staatswirtschaftlichen Seminar), Freitag von 5½—7 Uhr, privatissime, aber gratis.

Außerord. Prof. Dr. Pauly: 1) Zoologie der Wirbeltiere für Forstleute, Landwirte und Naturwissenschaftler, vierstündig, Dienstag bis Freitag von 3—4 Uhr, privatim, im kleinen zoologischen Hörsaal, alte Akademie; 2) über die Darwin'sche Theorie und das organische Zweckmäßige als psychologisches Problem, Samstag von 2—3 Uhr, publice, im großen zoologischen Hörsaal, alte Akademie.

Privatdozent Dr. Freih. v. Tubeuf: Mikroskopisches Praktikum, gemeinsam mit Prof. Dr. Hartig, dreistündig, Samstag vormittags, publice, Amalienstraße 67; 2) wird später angekündigt; 3) Leitung wissenschaftlicher Arbeiten, gemeinsam mit Prof. Dr. Hartig, täglich, privatissime, Amalienstraße 67.

Privatdozent Dr. Hefele: liest nicht.

Privatdozent Dr. Wasserrab: Begriff und Inhalt der Nationalökonomie, Dienstag von 2—3 Uhr, privatim; 2) Sozialismus und Sozialreform im 19. Jahrhundert, Samstag von 4—5 Uhr, privatim.

Forstakademie Münden.

Beginn Montag den 16. October 1898. Schluß 14 Tage vor Ostern 1899.

Oberforstmeister Weise: Waldbau, Methoden der Forsteinrichtung, forstl. Exkursionen.

Forstmeister Dr. Jentsch: Agrar- und Forstpolitik, Ablösung der Grundgerechtigkeiten, Forstverwaltung, forstl. Exkursionen.

Forstmeister Michaelis: Forstgeschichte, Repetitor, forstl. Exkursionen.

Forstmeister Sellheim: Forstbenutzung, forstl. Exkursionen.

Forstassessor Dr. Metzger: Forstl. Repetitor.

Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Müller: Allgemeine Botanik, Laubhölzer im Winterzustand, mikroskopische Uebungen, botanisches Repetitor.

Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Metzger: Spezielle Zoologie, zoologisches Repetitor.

Forstassessor Dr. Milani: Zoologisches Repetitor.

Professor Dr. Councler: Anorganische Chemie, Repetitor für Chemie und Mineralogie.

Professor Dr. Hornberger: Meteorologie, physikalisches Repetitor.

Professor Dr. Baule: Mathematische Begründung der Waldwerthberechnung, Holzmeßkunde und des Wegebaues, Mechanik, geodätische Aufgaben.

Geh. Justizrath Prof. Dr. Ziebarth und Gerichtsassessor Meyersburg: Civil- und Strafprozeß.

Prof. Dr. von Seelhorst: Landwirthschaft für Forstleute.

Kreisphysikus Dr. Schulte: Erste Hülfe bei Unglücksfällen.

Anmeldungen sind an den Director der Forstakademie zu richten und zwar unter Beifügung der Zeugnisse über Schulbildung, forstliche Vorbereitung, Führung, sowie eines Nachweises über die erforderlichen Mittel und unter Angabe des Militärverhältnisses.

Forst-Akademie **Eberswalde**.

Beginn am 17. Okt. Schluß am 18. März.

Landforstmeister Dr. Danckelmann: Waldbau. — Forstliche Zeit- und Streitfragen. — Forstliche Exkursionen.
Forstmeister Zeising: Forstpolitik. — Forstliche Exkursionen.
Forstmeister Dr. Kienitz: Verhalten der Waldbäume. — Forstliche Exkursionen.
Forstmeister Prof. Dr. Schwappach: Forstverwaltungskunde. — Holzmeßkunde. — Forstliche Exkursionen.
Oberförster Dr. Möller: Forstbenutzung. — Forstliche Exkursionen.
Forstassessor Dr. Laspeyres: Ablösung der Waldgrundgerechtigkeiten. — Methoden der Forsteinrichtung. — Forstliches Repetitorium.
Professor Dr. Schubert: Mathematische Grundlagen der Forstwissenschaft (Holzmeßkunde und Waldwerthrechnung). — Uebungsaufgaben in der Mathematik.
Forstassessor Herrman: Planzeichnen.
Professor Dr. Müttrich: Meteorologie und Klimalehre. — Mechanik. — Grundzüge der Differential- und Integralrechnung.
Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Remelé: Allgemeine und anorganische Chemie. — Chemisches und mineralogisches Praktikum.
Professor Dr. Ramann: Bodenkundliches Praktikum.
Professor Dr. Schwarz: Allgemeine Botanik mit Praktikum.
Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Altum: Wirbelthiere. — Zoologisches Praktikum. — Zoologische Exkursionen.
Professor Dr. Eckstein: Fischzucht.
Amtsgerichtsrath Dr. Dickel: Civil- und Strafprozeß. — Repetitorium in Rechtskunde.
Landes-Oeconomierath Dr. Frhr. von Canstein: Landwirthschaft II. (Thierzucht.)
Dr. Heidemann: Erste Hülfeleistung in Unglücksfällen.

Meldungen sind baldmöglichst unter Beifügung der Zeugnisse über Schulbildung, forstliche Lehrzeit, Führung, über den Besitz der erforderlichen Subsistenzmittel, sowie unter Angabe des Militärverhältnisses an den Direktor der Forstakademie zu richten.

Universität **Gießen**.

Beginn der Immatrikulation am 17. Oktober, der Vorlesungen am 24. Oktober 1898.

Geh. Hofrat Professor Dr. Heß: Waldbau mit Demonstrationen 5stündig; Forstschutz mit Demonstrationen, 2. Teil 3stündig; praktischer Kursus über Forstbenutzung, einmal wöchentlich.
Professor Dr. Wimmenauer: Forstverwaltungslehre, 2stündig, Forstgeschichte und Forststatistik, 2stündig; Anleitung zur Waldertragsregelung nach hessischer Vorschrift, 2stündig mit Uebungen im Walde einmal wöchentlich; Anleitung zum Planzeichnen, 3stündig.
Professor Dr. Braun: Forstrecht, 3—4stündig.
Professor Dr. Brauns: Forstl. Bodenkunde, 2stündig.

Assistent Dr. von Minden: Forstbotanik, 2stündig.
Assistent Scholl: Berechnung physikalischer Aufgaben für Forstleute, 1stündig.

Das allgemeine Vorlesungsverzeichnis der Universität, eine Schrift über den forstwissenschaftlichen Unterricht und ein besonderer forstlicher Lektionsplan für das Biennium 1897/9 können von dem Universitäts-Sekretariat oder von der Direktion des akadem. Forstinstituts unentgeltlich bezogen werden.

Technische Hochschule zu **Karlsruhe**.

Beginn am 1. Oktober.

Wedekind: Geometrie der Ebene und des Raumes. — Analytische Geometrie mit Uebungen.
Schroeder: Ebene und sphärische Trigonometrie.
N. N.: Repetitorium der Elementarmathematik.
Lehmann: Experimentalphysik I.
Schleiermacher: Elementarmechanik.
Engler: Anorganische Experimentalchemie.
Futterer: Mineralogie.
Klein: Allgemeine Botanik, Pflanzenkrankheiten, Mikroskopisches Praktikum.
Nüßlin: Zoologie I., Forstzoologie.
Haid: Praktische Geometrie mit Übungen.
Doll: Plan- und Terrainzeichnen.
Schilling: Projektionslehre mit Übungen.
Schultheiß: Meteorologie.
Schuberg: Theorie der Forsteinrichtung, Forstverwaltung und -Haushaltung, Waldweg- und Wasserbau I., Aufgaben des forstlichen Versuchswesens und der Rentabilitätsrechnung.
Siefert: Waldbau. — Forstbenutzung.
Müller: Holzmeßkunde, Forstgeschichte, Encyklopädie der Forstwissenschaft.
Hausrath, Forstpolitik, Repetitorium des Waldbaus und Waldwertrechnung.
Stengel: Encyklopädie der Landwirtschaft.
Drach: Wiesenbau.
Schenkel: Forst- und Jagdrecht.
Süpfle: Ausgewählte Lehren des bürgerlichen Rechtes.
N. N.: Allgemeine Volkswirtschaftslehre, Handels- und Verkehrspolitik, Disputatorium.

Großherzoglich Sächsische Forstlehranstalt **Eisenach**.

Beginn am 17. Oktober.

Geh. Oberforstrath Dr. Stoetzer: Staatsforstwissenschaft mit Forstverwaltungslehre, Forstgeschichte, Waldwerthrechnung und Statik, Waldwegebau.
Forstrath Matthes: Forstschutz.
Forstassessor Arthelm: Forstvermessungskunde, Planzeichnen.
Professor Dr. Büsgen: Physik, Chemie und Bodenkunde.
Dr. Liebetrau: Zoologie II. Theil.
Professor Dr. Höhn: Stereometrie, Anfangsgründe der analytischen Geometrie.
Landgerichtsrath Lincke: Rechtskunde.
Forstrath Matthes: Volkswirtschaftslehre.

Das Studium aller zum Vortrag kommenden Disziplinen der Forstwissenschaft

sowie der Grund- und Hülfswissenschaften erfordert in der Regel 2 Jahre und kann mit jedem Semester begonnen werden.

Sämmtliche Vorlesungen werden in einem einjährigen Turnus gehalten und sind auf 2 Unterrichtskurse vertheilt.

Anfragen und Anmeldungen sind an die Direktion der Großherzoglichen Forstlehranstalt zu richten.

Königlich Sächsische Forstakademie Tharandt.

Anfang: 17. Oktober.

Neumeister: Forsteinrichtung.
Nobbe: Allgemeine Botanik. — Physiologisches Praktikum. — Pilzkunde.
Kunze: Forstmathematik. — Wegebau. — Planzeichnen.
Nitsche: Allgemeine Zoologie. — Forstinsektenkunde I. Theil. — Naturgeschichte der europäischen Hirscharten. — Fischzucht.
Weinmeister: Meteorologie; — Analysis. — Experimental-Physik. — Infinitesimalrechnung I. Theil. — Mathematisches Repetitorium.
Lehmann: Volkswirthschaftslehre. — Landwirthschaftslehre.
Vater: Mineralogie. — Bodenkunde und Geologie von Sachsen. — Mineralogische Uebungen.
Groß: Forstverwaltungskunde. — Jagdkunde. — Forstpolitik.
Wislicenus: Allgemeine Chemie. — Angewandte Chemie. — Chemisches Praktikum.
Hucho: Rechtskunde.
Beck: Forstgeschichte.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verantwortlich für die Inserate: August Merk in München. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2. — Druck von J. P. Himmer in Augsburg.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. Oktober 1898. 10. Heft.

Original-Abhandlungen.

Die Bedeutung antarktischer Forschungen für die Pflanzengeographie.

Seit einigen Jahren bemüht sich die deutsche Commission für Südpolarforschung in möglichst weiten Kreisen das Interesse für die wissenschaftliche Erforschung der antarktischen Länder, welche heutzutage mehr als irgend ein anderer Weltteil die Bezeichnung dunkel verdienen, zu erwecken.

Die große Bedeutung, welche diese Bestrebungen für alle Zweige der Naturwissenschaften besitzen, möge es rechtfertigen, wenn ich im folgenden dieser dem sonstigen Interessenkreis einer forstlich-naturwissenschaftlichen Zeitschrift etwas ferne liegenden Frage einige Zeilen widme.

Das vor Kurzem erschienene Werk Frickers „Die Antarktis" gibt in übersichtlicher und anregender Weise eine geschichtliche Entwickelung der Fortschritte der Südpolarforschung seit den ältesten Zeiten und zeichnet kurz die Probleme vor, mit welchen sich eine in der Zukunft auszurüstende antarktische Expedition zu beschäftigen hätte.

Naturgemäß sind es in erster Linie rein geographische, geologische und physikalische Gesichtspunkte, welche eine genauere Kenntniß der entlegenen Regionen des Südpols wünschenswert machen.

Weniger durchsichtig ist der Nutzen, welchen die Botanik aus diesem Unternehmen zu ziehen im Stand wäre.

Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß in diesen hohen Breiten die Pflanzenwelt nur noch durch niedere Kryptogamen — Algen, Flechten, und wohl vereinzelte Moose — vertreten ist. Der botanischen Wissenschaft ist aber wenig gedient, wenn die schon existirende große Anzahl von aus antarktischen Regionen stammenden, z. T. mangelhaft bekannten Flechten- und Algenarten um einige hundert vermehrt wird.

Nicht uninteressant wäre es hingegen, zu untersuchen, ob hier ähnliche Verhältnisse wie am Nordpol herrschen, wo Kjellmann*) beobachtet hat, daß in einer Breite von 80° unter 27 Algen-Arten 22 in der Polarnacht bei — 1.8 — 0° fructificirten.

*) Kjellmann, Ur Polarväxternas lif.

Weitaus die größte Förderung aber würde die Pflanzengeographie und damit auch die Kenntnis der Entwickelungsgeschichte der unseren Planeten besiedelnden Pflanzenwelt erfahren, wenn es gelänge durch palaeontolologische Funde Licht in das Dunkel der eigentümlichen Pflanzenverteilung in den dem Südpolarkreis benachbarten Ländern zu bringen.

Engler bezeichnet es daher in seiner Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt II p. 147 als „eine der dankbarsten Aufgaben, phytopalaeontologischen Thatsachen in den Südpolarländern nachzuforschen."

Eine kurze Darlegung der floristischen Verhältnisse antarktischer Gebiete wird im Stand sein, zu zeigen, daß auch für die botanische Wissenschaft, speziell die Pflanzengeographie eine Erforschung des Südpolarlandes von großer Bedeutung sein kann.

Betrachten wir die Weltkarte der südlichen Hemisphäre, so beobachten wir, daß das größtentheils innerhalb des Polarkreises gelegene Gebiet, welches zunächst als Festland angenommen wird, von einem Kranz von Inseln umgeben ist, welche, obwohl weit außerhalb des Polarkreises gelegen, nach den Berichten der Reisenden ein beispiellos unwirtliches, fast polares Klima besitzen. Die unmittelbare Folge dieser Erscheinung ist, daß die hier wachsende Pflanzenwelt eine überaus dürftige Entwicklung erfahren hat, wie aus folgenden Daten hervorgeht.

Die Flora von Kerguelenland, welches unter dem 50° s. B. liegt, zählt nur 26 Gefäßpflanzen, Jan Mayen hingegen, welches annähernd den gleichen Bestand an Gefäßpflanzen (28) aufweist,*) liegt unter 72° n. B. Diese Armut an höher entwickelten Gewächsen in relativ niedrigen Breiten finden wir bei allen der antarktischen Zone nahe liegenden Inselfloren.

Süd-Georgien unter 55° s. B. besitzt (bei annähernd gleichem Flächeninhalt wie Kerguelenland) nur 13 Blütenpflanzen und etwa 3 Farne, die Crozet- und Edwardinseln unter 47° s. B. nur 15 resp. 7 Arten von Gefäßpflanzen, die südöstlich der Kerguelen unter 53° s. B. gelegenen Macdonaldinseln gar nur 5 Phanerogamen und kein Farrenkraut, endlich von dem unter 60—63° s. B. befindlichen großen Inselkomplex Südshetland kennt man nur eine Gefäßpflanze nämlich Aira antarctica.

Spitzbergen, welches auf der nördlichen Halbkugel ca. 15° weiter vom Aequator entfernt liegt, weist noch einen Bestand von 122 Gefäßpflanzen auf.

Höchst wahrscheinlich ist dieses Mißverhältnis zwischen arktischen und antarktischen Gegenden darauf zurückzuführen, daß in Folge der ungeheuren Ausdehnung der südlichen und der vorwiegend polaren Triften die gesammte Sommerwärme vom Wasser, welches bekanntlich unter allen festen und flüssigen Körpern die höchste sp. Wärme besitzt, absorbirt wird. Dem steht gegenüber, daß die Winter der antarktischen Inseln weniger rauh sind als in arktischen

*) Reichardt, Flora der Insel Jan Mayen, als Referat Bot. Zentralbl. XXIX., 335.

Ländern mit gleicher oder sogar höherer mittlerer Sommertemperatur. Dies zeigt sich in der relativ reich entwickelten Süßwasserflora der Kerguelen, Südgeorgischen Inseln ꝛc., während z. B. Grönland keine Süßwasserpflanzen besitzt.

Nicht nur die Artenarmut ist es, welche uns an der Flora der antarktischen Inseln auffällt, auch der Mangel größerer Holzgewächse und die merkwürdigen Verwandtschaftsverhältnisse der diesen Inseln eigentümlichen (endemischen) Arten, sowie auch die Erscheinung, daß auf weit getrennten Inseln identische oder sehr nahe verwandte Arten auftreten, geben uns zu denken.

Eine schwache Verholzung zeigen höchstens die am Boden kriechenden Stammteile von Azorella und Acaena-Arten; Dactylis caespitosa wird wohl von Unkundigen zuweilen wegen seines buschartigen Aussehens als Strauch bezeichnet.

Wenn auch auf einzelnen antarktischen Inseln, wie z. B. den Maluinen infolge des Mangels an geschützten Thälern bei den in jenen Breiten jahraus jahrein herrschenden Windverhältnissen Baumwuchs unmöglich erscheint, so ist andererseits nicht einzusehen, warum auf den Kerguelen oder Südgeorgien, welche wildzerrissene Gebirge mit tiefeingeschnittenen Thälern darstellen, gleichfalls von baumartigen Gewächsen keine Spur zu finden ist.

Man muß die Erklärung wohl auch für diese Erscheinung in den herrschenden klimatischen Verhältnissen suchen. Freilich ist diese Annahme nicht einwandfrei, nachdem der Feuerländische Archipel, welcher offenbar ein sehr ähnliches Klima besitzt, in windgeschützten Schluchten reiche Waldvegetation birgt. Während aber hier infolge der Nähe eines großen Continents die Einwanderung von Holzgewächsen leicht von Statten gehen konnte, gilt dies nicht in gleicher Weise für jene oceanischen Inseln, welche, wie aus später anzuführenden Thatsachen ersichtlich ist, höchst wahrscheinlich seit uralten Zeiten eine isolirte Stellung eingenommen haben. Nun besaßen aber die Kerguelen in früheren geologischen Epochen Wälder, wie aus den dort gemachten Funden von Araucarienähnlichem Holz unzweifelhaft geschlossen werden kann. Sogar unter 63° s. B., nämlich auf der Seymourinsel, im Dirk Gerritz Archipel wurde von Basaltmassen eingeschlossenes verkieseltes Coniferenholz beobachtet.

Es besteht kein Zweifel, daß die Existenzfähigkeit dieser Bäume ein Klima bedingte, welches von dem heutigen wesentlich verschieden war. Größere Sommerwärme, worin im wesentlichsten der Unterschied jenes Klimas gegenüber dem heutigen bestanden haben mag, ist aber wohl nur denkbar, wenn man eine andere Richtung der Meeresströmungen oder eine größere Ausdehnung des antarktischen Festlandes und eventuell auch der Inseln annimmt.

Welchem von diesen beiden Factoren man nun auch den Vorzug geben mag, jedenfalls ergibt sich, daß die Verteilung von Wasser und Land früher im antarktischen Meer eine andere war. Es existiren über diesen Gegenstand die verschiedensten Hypothesen, von welchen hier nur einige erwähnt werden mögen.

Dieselben gründen sich der Mehrzahl nach auf pflanzengeographische Erwägungen.

Pringlea antiscorbutica z. B. findet sich auf der ganzen Kette von Inseln zwischen dem 40—80° ö. L. v. Gr. obwohl dieselben durch ungeheure Meeresräume von einander getrennt sind, als wichtige Charakterpflanze und ist auf diesen Inseln endemisch. Dies läßt einen ehemaligen Zusammenhang der genannten Inseln vermuten, welche Annahme noch dadurch bestärkt wird, daß bei der geringen Fähigkeit der Samen von Pringlea ihre Keimfähigkeit längere Zeit zu erhalten, an eine Verbreitung der Pflanze durch Meeresströmungen nicht zu denken ist; ob Meeresvögel den Transport von einer Insel zur anderen besorgt haben können, steht dahin. Es müßte erst durch systematisch durchgeführte Beobachtung gelegentlich einer Expedition in jene Gegenden nachgewiesen werden, ob keimfähige Samen auf weite Entfernungen von Vögeln übertragen werden können. Übrigens wäre dann nicht einzusehen, warum Pringlea auf den nahe liegenden ähnliche klimatische Verhältnisse aufweisenden Inseln St. Paul und Neuamsterdam fehlt.

Mehr noch spricht für einen ehemaligen Zusammenhang der weit getrennten Inseln der Kerguelengruppe die Beobachtung, welche von den Naturforschern der Challengerexpedition gemacht worden ist, daß nämlich auf Marion wie Kerguelenland Pringlea antiscorbutica regelmäßig von zwei Insekten mit rudimentaeren Flügeln bewohnt wird, Calycopterix Moseleyi und Amalopteryx marionensis.

Ein bemerkenswertes Analogon zu dieser Rückbildung der Flugorgane eines auf oceanischen Inseln lebenden Insekt's finden wir nach Johow auf einer oceanischen Insel der Südsee. In seinen Estudios sobre la flora de las islas de Juan Fernandez pag. 257 constatirt Verf., daß bei einer Anzahl von dort endemischen Compositen z. B. Robinsonia der Pappus vor der Reife des Achaeniums abfällt, wodurch vermieden wird, daß die in Juan Fernandez ungemein heftig wehenden Winde die Frucht auf das offene Meer hinaus entführen.

Die Erscheinung, daß Azorella selago nicht nur auf den Inseln der Kerguelengruppe sondern auch auf Macquaierisland nahe Neuseeland vorkommt, sowie zahlreiche andere auffallende Beziehungen in der Flora aller antarktischen Inseln veranlassen Hemsley*) den Herausgeber des bot. Theils des Challengerwerkes, die ehemalige Existenz eines viel ausgedehnteren antarktischen Festlandes anzunehmen, als dessen kümmerliche Reste er die antarktischen Inseln betrachtet. Allerdings liegen diese Inseln sämmtlich auf einer unterseeischen Hochebene, wie ein Blick auf die Tiefenkarte der südlichen Meere lehrt, wonach erst nördlich des antarktischen Inselkranzes Tiefen von mehr als 2000 Faden gelothet worden sind.

---

*) Hemsley, Reports of the Challenger-Expedition, Botany.

Auch die verwandtschaftlichen Beziehungen der den antarktischen Inseln des indischen Oceans eigentümlichen Gattungen Pringlea und Lyallia gestatten Schlüsse bezüglich des Ursprungs dieser Inselfloren zu ziehen. Pringlea hat ihren Platz im System*) in der vorwiegend antarktischen Tribus der Stanleyinae steht indessen der auf die Nordhemisphäre beschränkten Gattung Cochlearia sehr nahe, Lyallia hat seine nächsten Anverwandten in der andinen Gattung Pycnophyllum. Auch diese Erscheinung ließe sich am einfachsten dadurch erklären, daß auf dem beliebten Wanderungsweg der meridional sich ausdehnenden Anden die Vorfahren jener Gattungen nach dem damals noch nicht vergletscherten Südpolarland gelangten, von wo aus sie sich nach den in den indischen Ocean hinausragenden Ausläufern derselben verbreitet haben.

In anderer Weise als Hemsley sucht Engler**) die unverkennbaren Beziehungen der Flora Neuseelands und der benachbarten Inseln zu derjenigen der südamerikanischen Anden zu erklären. Derselbe ist der Ansicht, daß die große Tiefe des Oceans zwischen dem Südpolargebiet und den nächst liegenden Ländern erhebliche Aenderungen in der Verteilung von Wasser und Land ausschließt und möchte die Beziehungen der oben genannten Floren unter einander in der Weise erklärt wissen, daß die Länder zwischen 60° und 80° s. B. einem Theil der Vegetationsformen Australiens und Chiles ehemals Existenzbedingungen haben bieten können, wobei die amerikanischen Formen den Weg über Alexander- und Grahamsland, die australischen hingegen den über die Auckland-Campbell-Macquarrieinseln und vice versa eingeschlagen hätten, und daß späterhin die antarktische Trift***) bei Verbreitung jener Südpolarflora auf die Inseln der Kerguelengruppe vermittelst Treibeises thätig gewesen sei.

Diese Hypothese hat viel für sich; besonders wenn man in Betracht zieht daß die Kerguelengruppe südlich der Treibeisgrenze, St. Paul—Amsterdam und Tristan d'Acunha dagegen nördlich derselben liegt, erklärt sich auf diese Weise leicht, warum auf letzteren Inseln so charakteristische und weit verbreitete Formen der Kerguelengruppe wie Lyallia und Pringlea vollständig fehlen.

Noch eine andere Erscheinung ist vielleicht geeignet diese Erklärungsweise zu stützen.

Unter den 14 Dicotylen von Kerguelenland sind 8, d. h. 80 % Wasserpflanzen. Ein ähnliches Verhältnis ergibt sich für Marion. Für St. Paul—Amsterdam machen die dicotylen Süßwasserpflanzen nur 12 % der Gesammtzahl aus.

Daraus ginge hervor, daß die Kerguelengruppe in höherem Grad als die nördlicher liegenden Inseln ihre heutige Besiedelung mit dicotylen Pflanzen

*) Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfamilien.

**) Engler, Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt. II.

***) l. c. pag. 158.

dem Treibeis verdankt; nach Polacki*) ist die europäische Süßwasserflora der vorglacialen Zeit wenig verschieden von der heutigen, was beweist, daß Süßwasserpflanzen am wenigsten unter Klimawechsel leiden, also sich zum Transport durch Treibeis wohl auch gut eignen.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß die Insel Marion (Prince-Edward-Archipel) trotzdem, daß sie der Südspitze Africas am nächsten liegt, abgesehen von einigen ubiquitären Sporenpflanzen und Süßwassergewächsen nicht die geringste Beziehung zu Africa aufweist, sondern im Gegentheil fast die gleiche Flora wie die viel weiter entfernte Kerguelengruppe trägt, was entschieden auf eine Einwanderung nicht von Norden, sondern von Osten oder Süden her hinweist.

Gleich viel ob man sich nun für die von Engler oder von Hemsley vertretene Auffassung entscheide, oder ob man der Ansicht sei, daß den noch heute wirksamen Factoren der Pflanzenwanderung (Winde, Vögel, Meeresströmungen 2c.) eine größere Bedeutung zugeschrieben werden müsse, sicher geht aus dem oben gesagten hervor, daß gelegentlich einer Forschungsreise in die antarktischen Regionen auch der botanischen Wissenschaft eine Reihe von wichtigen Aufgaben zufällt, welche abgesehen von biologischen und systematischen Studien über die Meeresflora hoher Breiten hauptsächlich darin gipfelt, einerseits festzustellen in wie weit Treibeis und alle jene anderen möglicherweise wirksamen Agentien der Pflanzenwanderung für die Erklärung der heutigen Vegetationsverhältnisse der dem Südpolarkreis nahen Länder in Betracht kommen, andererseits bei eventueller Entdeckung eines eisfreien antarktischen Festlandes mit unermüdlichem Eifer die Auffindung fossiler Pflanzenreste anzustreben.

Dr. F. W. Neger.

Die Ausbeutung und Verwertung der natürlichen Waldungen in Chile.

Von

Dr. F. W. Neger.

(Schluß.)

In den seltensten Fällen und nur auf den bedeutenderen, mit großem Kapital arbeitenden Hacienden werden die vom Waldbrand stehen bleibenden Strünke aus dem Boden entfernt. Man bedient sich dazu der sog. Destroncadores (wörtl. Entstrünker). Dieselben sind Apparate von der Gestalt eines riesigen Dreifußes von ca. 5—8 m Höhe. An der Vereinigungsstelle der 3 starken Balken befindet sich eine Schraube, welche nach unten mit einer sich selbstthätig schließenden Zange, nach oben mit einem langen Hebelarm in Ver-

*) Bot. Centralbl. XXX. pag. 187.

bindung steht. Von einigen Joch Ochsen wird dieser im Kreis herumgeführt, wodurch die Schraube und damit auch das gesammte Wurzelsystem des Baumstumpfes aus der Erde gehoben wird.

Persea lingue Nees ab Es. vulg. Lingue Liñe, Litchi (Fam. Lauraceae.) Hoher Baum (20—25 m) mit großen lederartigen Blättern, im centralen und südlichen Chile häufig (Südgrenze 42 bis 43° s. B.)

Sein Holz ist weiß oder rot; das letztere ist mehr geschätzt und wird zum Schiffsbau verwendet. Den ausgedehntesten Gebrauch aber macht man von Linguehol zur Herstellung von Möbeln. Die Rinde ist sehr wertvoll wegen ihres hohen Gehaltes an Gerbsäure und liefert fast ausschließlich das in Chile übliche Gerbmaterial. Daß auch die Blätter jenen Stoff in beträchtlichen Mengen enthalten, ist oft von nachteiliger Wirkung für Pferde, Schafe 2c. Kommen Thiere, welche in einer Lingue freien Gegend aufgewachsen sind z. B. im Hochgebirge, nach der Ebene oder den Küstenregionen, so fressen sie mit Vorliebe die jungen Blätter und Triebe dieses Baumes und gehen infolge kolikähnlicher Krankheitsanfälle zu Grunde.

Podocarpus Hérit. (Fam. Taxaceae.) Alle Podocarpus-Arten (sowie Saxegothea) sind im Volk bekannt unter dem Namen Mañiu. Nur P. chilina besitzt ein weiteres Verbreitungsgebiet, die meisten anderen sind auf eng begrenzte Gebiete beschränkt.

P. chilina Rich., ein hoher Baum von mehr oder weniger pyramidalem Wuchs, wächst mit Vorliebe an Flußufern und liefert ein gutes, dauerhaftes Bauholz, kommt aber in den südlichen Provinzen auch viel als Brennmaterial in den Handel. Ein Pilz, welcher die Blätter befällt, richtet zuweilen großen Schaden in Mañiu-Beständen an, es ist Corynelia clavata*) (L.) Sacc. = Endohormidium tropicum Auersw. et Rab. (Cap der guten Hoffnung).

P. nubigena Lindl. findet sich vorzüglich in den Küstengebirgen der Provinzen Valdivia, Llanquihue und Chiloe; Verwendung wie vorige Art Wegen seiner habituellen Aehnlichkeit mit einer Fichte wird er bei den deutschen Colonisten der südlichen Provinzen vielfach als Weihnachtsbaum verwendet.

P. andina Poepp. vulg. Lleuque oder Mañiu findet sich in den Hochgebirgsthälern der Anden, etwa zwischen dem 37 und 39° s. B. häufig mit Libocedrus chilensis Endl. vergesellschaftet. Diese beiden Bäume bilden an den Flanken der Hochthäler oft dichte Bestände, wodurch jene Gegenden ein nordisches Gepräge erhalten.

Das Holz von P. andina ist sehr geschätzt, aber wegen der

*) Conf. Hedwigia XXXVI. (1897.) pag. 230.

Weltentlegenheit des Standortes wenig verwendet. Die Früchte sind eßbar; ihr Geschmack erinnert an Oliven.

Psoralea glandulosa L. vulg. Culen (Fam. Papilionaceae). Strauch, häufig an Flußufern vom 30°—40° s. B. Nur die Blätter finden praktische Verwendung zur Herstellung eines schmackhaften, erfrischenden Getränks.

Die an den Blättern und grünen Theilen befindlichen Drüsen geben nämlich mit Wasser angerührt an dieses einen Teil des in ihnen enthaltenen ätherischen Oeles ab.

Quillaja saponaria Mol. vulg. Quillay (Fam. Rosaceae). Quillay ist einer der wertvollsten Bäume Chiles; er findet sich in den centralen Provinzen Chiles (31°—38° s. B.) vom Hochgebirge bis an die Meeres-Küste und erreicht zuweilen einen Stammdurchmesser von 1.5—2 m.

Den ausgedehntesten Gebrauch machen die Chilenen von Quillayrinde, welche vortreffliche Dienste leistet zum Entfernen von Flecken auf seidenen und wollenen Stoffen (weniger gut auf Baumwolle). Man rührt zu diesem Zweck käufliche Quillay-Rinde mit Wasser an, wobei dieses wie Seife schäumt. Der Export, welcher in früheren Zeiten beträchtlich war, hat in den letzten Jahren wegen der allgemeinen Abholzung beträchtlich abgenommen. So betrug er im Jahr 1896 nur noch halbsoviel als als 1896.

Auch das Holz wird sehr geschätzt zur Herstellung von Schnitzwaaren, (z. B. der in Chile allgemein verwendeten hölzernen schuhartigen Steigbügel.) Ferner eignet es sich gut zum Bau von Gerüsten in Bergwerken.

Saxegothea conspicua Lindl. vulg. Mañiu (Fam. Cupressineen) erinnert im Habitus und bezw. der Gestalt der Blätter sehr an eine Taxacee bes. an Podocarpus andina (s. O.), mit welchem Baum Saxegothea auch den engen Verbreitungsbezirk gemeinsam hat. Letztere findet sich nämlich nur in den Anden-Thälern der Provinz Valdivia, wo sie gewissermassen die Podocarpus andina der etwas nördlicher gelegenen Regionen ersetzt.

Das von den Gebirgsbewohnern geschätzte Holz dieser eigentümlichen Cupressinee kommt nicht in den Handel.

Villarezia mucronata R. et P. vulg. Guilli-patagua, Huilli-patagua, Naranjillo (Fam. Icacinaceae). Schöner Baum von beschränkter Verbreitung (33°—36° s. B.) mit stark lederartigen Blättern, welche an Ilex Aquifolium L. erinnern, aber die Eigenthümlichkeit haben, daß die Zähne im Alter abfallen, wodurch die Blätter ganzrandig werden und dann denjenigen von Orangen gleichen.

Die Blätter dieses Baumes spielten einst eine bedeutende Rolle;

sie kamen eine kurze Zeit lang als Ersatz für Yerba-Maté (Ilex paraguaijensis St. Hil.) in den Handel, konnten aber ihren Platz neben der echten Maté nicht behaupten.

Das Holz ist ziemlich weich und wird nicht viel verwendet.

Weinmannia trichosperma Cav. vulg. Madén, Tinel, Palo santo (Fam. Saxifragaceae). Einer der schönsten Bäume des südchilenischen Urwaldes, aber von beschränkter praktischer Bedeutung. Das Holz ist wenig dauerhaft. Werden eben gefällte Stämme zu Brettern zersägt, so macht sich merkwürdigerweise ein Geruch nach Phosphorwasserstoff bemerkbar.

Die Waldverwüstung in Chile ist um so mehr zu bedauern als in einem großen Theil des Landes klimatische und Terrainschwierigkeiten einer Wiederaufforstung beträchtliche Hindernisse bereiten werden.

Während historisch nachgewiesen ist, daß auf ebenem Terrain der chilenische Wald sich selbst verjüngt hat, gilt dies nicht für die weitausgedehnteren gebirgigen Gegenden Chiles.

Große Strecken des heute von jungfräulichem Wald bedeckten südlichsten Theiles des chilenischen Längsthales waren erwiesenermaßen vor mehr als hundert Jahren gerodet. Die auf einer Rodung (Desmonte) oder Waldbrandstelle (Roce) sich zunächst ansiedelnden Pflanzen sind allerdings verschieden von denjenigen, welche den Hochwald zusammengesetzt hatten. Es sind Sträucher von mehr xerophilem Charakter wie Aristotelia Maqui, Persea lingue, Euxenia grata, Leptocarpha rivalis 2c., welche oft äußerst dichte Buschwälder bilden. Dieselben halten die Feuchtigkeit des Bodens größtentheils zurück und liefern im Lauf der Zeit einen humusreichen Boden, welcher einer wieder erstehenden Urwaldvegetation die Existenzbedingungen bietet. Man kann derartige gewisser in statu nascendi befindliche Hochwälder häufig im Araucanerland sowie bei Puerto Montt beobachten. Zur Bildung eines hochstämmigen Urwaldes bedarf es in Chile eines Zeitraums von etwa 200—300 Jahren, wie aus der Thatsache hervorgeht, daß die vor 300 Jahren von den Araucanern zerstörte Spanierstadt Villarica bei ihrer Wiederaufdeckung im Jahr 1882 von gewaltigen Baumriesen überwachsen war.

Eine Selbstverjüngung des natürlichen Waldes scheint in den gebirgigen Teilen Chiles ausgeschlossen und zwar aus folgenden Gründen:

Nur wenige chilenische Holzgewächse verlieren im Winter die Blätter. Der Blattabfall erfolgt bei den meisten Bäumen und Sträuchern regellos im Lauf des Jahres. Dies hat zur Folge, daß gerade während der Regenzeit der geneigte Boden wenig Schutz gegen die abspülende Thätigkeit der überaus heftigen Regengüsse erfährt. So kommt es, daß die erodirende Wirkung des Wassers in abgeholztem bergigem Terrain furchtbare Verwüstungen anzurichten pflegt. Der sterile, jeder Humusdecke bare Boden nimmt mehr und mehr über-

Tafel I.



Chilenischer Urwald

vom Rio Malleco (38° s. B.) durchflossen. Der Wald besteht größtenteils aus Nothofagusarten (bes. procera, obliqua, Dombeyi), Persea lingue, Weinmannia trichosperma ꝛc.; links ist die in armdicken Seilen von den Bäumen herabhängende Liane Hydrangea scandens zu erkennen.

Tafel II.





punctulatum linearifolium

Habitusbilder dieser merkwürdigen Parasiten sind meines Wissens in europäischen Werken noch nicht veröffentlicht worden, weshalb dies hier geschehen mag.
links: Myzodendron punctulatum auf Nothofagus Dombeyi (die zur Zeit des Sammelns noch nicht ganz reifen Früchte sind inzwischen teilweise abgefallen).
rechts: Myzodendron linearifolium (?) auf Nothofagus pumilio.

hand, und so sind auch die meisten Anbauversuche, welche z. B. in der Nähe von Concepcion gemacht worden sind, fehlgeschlagen.

Weniger verständlich ist der Untergang riesiger Alercewälder (Fitzroya patagonica) auf der Cordillera pelada in der Provinz Valdivia. Dieses Gebirge ist von einem ziemlich ausgedehnten Hochplateau von 800—900 m. ü. M. gekrönt und trägt hier tausende und abertausende trockener Alercebäume von geringer Dicke. Da menschliche Thätigkeit hier ausgeschlossen ist, so können nur Aenderungen im Klima als die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung angesehen werden. Wodurch diese aber herbeigeführt wurden und welcher Natur sie sind, dies entzieht sich wohl unserer Kenntnis.

Maßregeln gegen den Weißtannenkrebs.

Von
Oberförster Dr. Heck in Adelberg.

Wiederholtem Ersuchen entsprechend möchte ich obigen Gegenstand hier kurz erörtern, obgleich ich wenig Neues darüber berichten kann.

Die Bekämpfung der Krankheit setzt die nähere Kenntnis derselben*) und ihrer Verbreitung voraus.

1. Der Krebs ist überall leicht kenntlich an jüngeren Axen durch sommergrüne, zuweilen bis über 2 m erreichende Hexenbesen, die durch ihre Sporen die Krankheit verbreiten: an älteren Axen durch die bis zum dreifachen der Axenstärke anschwellenden Krebsbeulen. Sehr oft tritt das eine beider Gebilde vor dem andern ganz zurück. Kein Hexenbesen ohne Beule; sehr häufig aber, am Schaft sogar weit überwiegend, Beule ohne Besen, da letzterer eine Lichtpflanze, die höchstens 16 Jahre alt wird, während die Beule über 100 erreichen kann.

2. Der Krebs verfolgt die Tanne (nahezu) überallhin; ich habe ihn vom Thüringer Wald bis zum Genfersee und vom Fichtelgebirge bis zum Oesler, andererseits vom ganzen Schwarzwald bis zum Salzkammergut beobachtet. (In Dänemark und Ostfriesland soll er noch nicht vorkommen.)

Die Krankheit tritt fast überall stark bis sehr stark auf, dabei die stärkeren**) Stämme des Bestands und den werthvollsten Schaftteil (in $1/_6 - 1/_3$ der Baumhöhe) bevorzugend. Die Beteiligung der Krebsstämme geht bis zu über 20% der Stammzahl und gegen 200 Stück auf 1 ha.

3. Der Krebs selbst, der hauptsächlich in der Rinde seinen Sitz hat, tötet die Tanne nicht häufig. Er wird ihr vielmehr meist nur unmittelbar verderblich, indem er holzzersetzenden Pilzen, sowie Wind und Wetter den Zugang bereitet.

Die „einseitige" Beule (äußerst häufig Astbeulen, die vom Dickenwachstum des Stamms erreicht wurden) strebt den Schaft jährlich weiter zu umfassen und kann so nach Jahren bis Jahrzehnten „umläufig" werden. Dabei löst sich meistens die ganz auffallend verdickte, z. T. sternförmig angeschwollene, Rinde auf beliebige Strecken vom Holz los, bis dieselbe stückweise abzufallen beginnt.

Jene holzzerstörenden Pilze sind: a) der gelbe „fette Blätterpilz" Agaricus adiposus mit 1jährigem, weichem Fruchtträger und der ebenso schlimme, aber sehr viel verbreitetere „Schwamm", Polyporus Hartigii mit festem, vieljährigem, braunem Fruchtträger. Die „Schwammtannen" sind die häufigste

*) Siehe: „Der Weißtannenkrebs" von Oberförster Dr. Heck. Berlin, J. Springer 1894. Mit 53 Abbildungen.

**) Siehe Heck a. a. O. S. 115.

Beute des Sturmes; in der Nähe des Schwamms trifft man regelmäßig den Krebs als ursprüngliche Krankheit.

4. Es ist leider immer noch nicht festgestellt, ob die, Ende Mai bis in den Juli stäubenden, Sporen der Hexenbesennadeln eines Zwischenwirts bedürfen, um erst mittelbar die Tanne anzustecken oder ob dies unmittelbar geschieht, und wie?

Ansteckungsversuche, die ich seit Jahren machte, sowie unmittelbare Übertragungen mißglückten bisher stets, sowohl Sporenbestäubung auf Maitrieben und frischen künstlichen Verletzungen, wie Pfropfen und Oculiren (vielleicht mit einer einzigen Ausnahme, deren nähere Umstände nicht mehr festgestellt werden können).

Nach diesen 4 Punkten hat die Bekämpfung der Krebskrankheit sich einzurichten.

a) Die möglichste Beseitigung aller nicht zu schwierig erreichbaren Hexenbesen zu jeder Jahreszeit und bei jeder Gelegenheit ist sehr wichtig; dies um so mehr, als ein „Zwischenwirt" bis jetzt nicht entdeckt ist, also auch nicht bekämpft werden kann, ein großer Teil der Hexenbesen aber sich leicht vernichten läßt.

Im Jahre 1895 ließ ich in den hiesigen Staatswaldungen durch die Forstwarte und Holzhauer Hexenbesen im Stücklohn sammeln. Hiebei wurden abgeliefert

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10jährig
45	251	982	841	327	51	10	2	—	1 Stück

zusammen 2610 Besen.

Hauptsache ist es natürlich, daß der Besen stets mit der Beule abgeschnitten wird. Die 1jährigen Besen sind auch mit geübtem Blick nicht so leicht zu finden, ebenso einzelne 2jährige, die mehr als 6jährigen sind dagegen oft so groß, daß sie lästig zu befördern sind. Für die 1—3jährigen Besen wurde 1 Pfennig für's Stück bezahlt, für alle älteren 2 Pfennig, so betrug die Auslage für jene 2610 Besen 39,42 Mark.

(Am Schluß sind noch einige Beobachtungen an Hexenbesen mitgeteilt).

b) Aeste mit lebenden Astbeulen sind am Schaft abzusägen, falls die Entfernung der Beulen von demselben weniger als 30—35 cm beträgt. Zwar sendet nach meinen mikroskopischen Untersuchungen die Astbeule kein Mycel gegen den Schaft, dieser wird indes angesteckt, sobald die noch lebende Astbeule vom Dickenwachstum des Schaftes erreicht wird; hieran aber schließt sich ja die jährlich fortschreitende allmähliche Umfassung des Stamms durch den Krebs. Die Zahl der so entstandenen Schaftkrebse ist ganz außerordentlich groß.

c. Ein sachgemäßer und den Eigenschaften der Weißtanne und des ihre Wirtschaft (z. B. noch) beherrschenden Krebses angepaßter Betrieb der Schlagpflege, der Reinigungen und Durchforstungen ist die weitaus wichtigste Maßregel gegen den Krebs.

Schon während der natürlichen Verjüngung der Tanne sind bei jeder Gelegenheit die unglaublich häufigen Stämmchen mit Schaftkrebs aus dem sorgfältig zu musternden Vorwuchshorsten auszuziehen (Schlagpflege).

Bei den Durchhieben in noch nicht ganz oder noch nicht sehr lange geschlossenen Tannendickungen (Reinigung) müssen sämmtliche Schaftkrebsstämmchen unbedingt ausgezogen werden, selbst wenn an ihre Stelle neue Pflanzen zu setzen wären.

Bei Durchforstungen wird es nur in älteren als 50—60jährigen Beständen, wenn Einleitung der natürlichen Verjüngung noch nicht beabsichtigt ist, erschwert, den Krebs zu bekämpfen. Dies darum, weil die frühere mangelhafte Art der Durchforstung für die Tanne schädlich war. Die Tanne verlangt unbedingt „Freie Durchforstung“,*) d. h. kräftigen Eingriff in den herrschenden Bestand, wo immer wünschenswert, mit gleichzeitiger hinreichender Benützung von Ersatzstämmen aus dem bei ihr so zählebigen Nebenbestand. Dies setzt voraus, daß zuerst im Hauptbestand ausgezeichnet und gefällt wird, also bei der Tanne (neben den vielen Zwieseln) vor Allem die Krebsstämme, so weit ohne überwiegenden Nachteil für den Bestand thunlich. Erst wenn die abkömmlichen Krebsstämme am Boden liegen (ebenso Zwiesel und Mistelstämme des herrschenden Bestands) ist die Auszeichnung bzw. das Nachzeichnen fortzusetzen. Zur Verhütung größeren Schadens kann Abastung von Krebstannen vor ihrer Fällung nötig werden.

Wo Krebsstämme z. T. unabkömmlich erscheinen, z. B. bei dem so häufigen gruppenweisen Stand derselben, oder wo früher gegen deren gesunde, aber beherrschte Nachbarstämme gedankenlos gewütet wurde, kann sehr starke Aufastung dieser Krebstannen zu Gunsten der gesunden schwächeren Nachbarstämme angezeigt erscheinen, um erstere dann wenigstens bei der nächsten Durchforstung ausziehen zu können.

Nachfolgend ein Beispiel über Umfang der Krebsaushiebe aus dem hiesigen Revier mit seinen zahlreichen Tannenmischbeständen (Tanne mit Buche, Fichte, Eiche, Lärche, Kiefer) in den letzten 6 Jahren, die ich nun hier wirtschafte:

	Durchforstet bezw. gereinigt ha	hievon berechnete Fläche reine Tannen	Ausgehauene Krebsstämme im Ganzen	Ausgehauene Krebsstämme auf 1,0 ha Gesammtbestand	Ausgehauene Krebsstämme auf 1,0 ha reinen Tannenbestands
1893 u. 1894	176,4	79,0	7272	41	92
1895/1898	151,4	66,6	3121	21	47
1893/1898	327,8	145,6	10393	32	71

Diese Aufzeichnung entstammt 38 verschiedenen Waldteilen von 15 bis

*) Siehe Heck, Freie Durchforstung in Nr. XIII der Mündener Forstlichen Hefte (Mai 1898.)

90jährigem Alter, in welchem durchschnittlich 15—187 Krebsstämme auf 1 ha reinen Tannenbestandes ausgehauen wurden. Hiezu ist übrigens zu bemerken, daß in mehr als etwa 60jährigen Tannenbeständen ja nur ein Teil der Krebsstämme ausgezogen werden kann, da der Bestand bei gänzlichem Krebsaushieb frühzeitig nutzlos durchlöchert würde. — Bestandsmischung ist kein Schutz gegen Krebs.

d. Unabkömmliche, noch nicht haubare, zugleich herrschende und vorherrschende Krebstannen können unter Umständen noch eine teilweise Heilung erleiden. Ist der Krebs noch nicht umläufig, sondern umfaßt erst bis 1/4, höchstens 1/3 des Schafts, so behandle ich (in noch nicht haubaren Beständen) seit einigen Jahren, wie ich glaube mit Vorteil, folgendermaßen: Die ganze Beule, Krebsrinde sammt Holz, wird bis auf den normalen Stammumriß scharf und sauber beseitigt. Der Schnitt erfolgt nicht schief, sondern gerade und zwar noch innerhalb der gesunden Rinde. Die blosgelegte Fläche wird kräftig mit Holzteer angestrichen, der Anstrich nach Bedarf in einigen Jahren wiederholt. Dieser scharfe Eingriff ist allerdings nur ein Notbehelf und in der Wirkung ungefähr wie die Beseitigung eines ganz starken Astes. Aber die so behandelten Tannen, die früher fehlerhafter Weise nicht beseitigt wurden, geben dann mindestens noch Ausschußstammholz, falls die Wunde bis zum Hieb nicht überwallt und fallen nicht dem Schwamm und Sturm zum Opfer, letzteres wenigstens nicht an der Krebsstelle.

Wenn auch nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Vorhergehenden, so möchte ich, mangels anderen Anlasses, an dieser Stelle doch einige Beobachtungen mitteilen, welche ich aus jenen 2610 abgelieferten Hexenbesen an 1494 Krebsbeulen, wovon 1454 mit Besen, anstellte. Diese Erhebungen bilden einen Beitrag zur Lösung verschiedener Fragen, welche bei Beurteilung der Krebskrankheit eine Rolle spielen, oder früher spielten.

Von obigen 1494 Beulen befanden sich 24 am Schaft, wovon 5 mit Gipfelhexenbesen und 9 zeigten Übergang vom kranken Besenzweig in gesunden Trieb. An 727 Beulen (wovon 16 ohne Besen) wuchsen vollständig grüne, wenn auch weniger dicht stehende, normale Nadeln und nur solche. Blos an 5 Beulen waren einzelne Nadeln gelblich oder braun, aber ohne Sporenbehälter oder Überreste von solchen.

Am Trieb-Ende oder -Anfang bezw. am Ursprung eines Seitenzweigs war die Beule in 646 Fällen (oder von 13 Beulen ohne Besen); zwischen den Triebenden und dabei nicht an Seitenzweigen in 538 (14); bei 291 (11) Fällen konnte die Lage nicht mehr bestimmt entschieden werden, meistens, weil die Beule schon zu groß, bezw. zu lange war (spindelförmig). Von jenen 646 Beulen lagen jedoch fast sämmtliche innerhalb des Knospenumfanges, nur wenige außerhalb.

Nachtrag zu dem Berichte des Forstreferendars Strohmeyer über Buchenbeschädigungen (Heft No. 9.)

Fortgesetzte Beobachtungen haben ergeben, daß die diesjährige Pilzkrankheit der Buchenblätter sich in solchem Maße ausgedehnt hat, daß sehr viele ältere Buchen ganz mit dürrem Laub bedeckt und jüngere Lang- und Kurztriebe vollständig abgestorben sind. Auch hat sich herausgestellt, daß dieser Pilz schon im vorigen Jahre durch Insekten Eingang in die Buchenblätter gefunden hat und die größte Menge des vorjährigen bis in diesem Sommer an dürren Trieben hängen gebliebenen Laubes von ihm getötet worden war. Lachnus exsiccator, deren Beschädigung denselben Effekt hervorrief, hatte nur ein beschränktes Verbreitungsgebiet.

Voraussichtlich wird die Erscheinung, daß vorzeitig abgestorbenes Laub an dürren Trieben bis in den nächsten Sommer hinein hängen bleibt, sich im kommenden Jahre wiederholen.

Referate.

Jahresversammlung der Deutschen dendrologischen Gesellschaft

verbunden mit einer dendrologischen Ausstellung zu Darmstadt.

Die Jahresversammlung der deutschen Dendrologen, welche vom 6.—10., bezw. 7.—9. August in Darmstadt stattfand, erfreute sich einer außergewöhnlich regen Betheiligung.

Herr Prof. Dr. Schenk, Direktor des botanischen Gartens und Vorsitzender des Orts-Komitées eröffnete Sonnabend den 6. Aug. die Ausstellung, begrüßte die erschienenen Vertreter der Regierung und der Stadt, die Gäste und Mitglieder und beleuchtete in treffenden Worten die Bedeutung der Dendrologie, den Zweck und die Ziele der Gesellschaft. Dank des Entgegenkommens inn- und ausländischer Baumschulen, botan. Gärten, Forstverwaltungen, Samenhandlungen 2c. kam hier ein Material, hauptsächlich an Coniferenzweigen mit Zapfen, Holzabschnitten, Krankheitserscheinungen, Abbildungen, Produkten 2c. zusammen, wie es wohl erschöpfender kaum gedacht werden kann. Das vorhandene Material war in übersichtlicher Weise nach systematischer Reihenfolge geordnet. In erster Linie gebührt dem Vorsitzenden des Komitees, Herr Prof. Dr. Schenk das Verdienst, daß die Ausstellung in dieser Weise zu Stande kam.

Am Sonntag den 7. Aug. eröffnete der Vorsitzende der deutschen dendrologischen Gesellschaft, Herr von St. Paul zu Fischbach die Sitzung und hob in beredten Worten die Verdienste des Orts-Komitees, welches keine Mühe und Arbeit gescheut habe, die Jahresversammlung zu einer interessanten und anregenden zu gestalten und den Mitgliedern einen herzlichen Empfang zu bereiten, hervor.

Nun fand zunächst der geschäftliche Theil seine Erledigung. Die seitherigen Vorstandsmitglieder wurden einstimmig wieder gewählt. Zum nächstjährigen Versammlungsort wurde Dresden, nachdem noch Eisenach, München und Hannover in Vorschlag gebracht wurden, bestimmt. Für 1900 ist Karlsruhe, der Ort der Gründung, in Aussicht genommen. Einige Herren gaben eine Sammlung junger Gehölze bekannt, welche den Mitgliedern zur Verfügung gestellt werden können. Im Jahresbericht soll ein ausführliches Verzeichniß derselben erscheinen. Herr von St. Paul wieß auf die Wichtigkeit bei Bezug exotischer Gehölzsamen hin und bemerkte, daß dies eine Vertrauenssache sei. Für

uns komme es darauf an, Samen aus den nördlichsten und höchsten Lagen zu erhalten, wo ein dem unseren entsprechendes Klima herrsche, nur dann könne von einem durchschlagenden Erfolg die Rede sein. Redner bemerkte ferner, daß bei Riga die Douglas-Tannen, welche aus Samen, der am oberen Fraser-Fluß gesammelt, erzogen würden, in tadelloser Entwickelung ständen und noch nie vom Frost gelitten hätten. Die dendrol. Gesellschaft wolle die Sache in die Hand nehmen und soll noch des Näheren im Jahresbericht darauf eingegangen werden, er hoffe auf weitgehende Unterstützung. Für Nordamerika sei bereits der bekannte botan. Reisende und Sammler Herr C. A. Purpus gewonnen, der in den dortigen Gebieten genau Bescheid wisse.

Hierauf ergriff Herr Prof. Dr. Pfitzer-Heidelberg das Wort zu einer Mittheilung über Magnolia hypoleuca. Herr Hofgartendirektor Gräbner-Karlsruhe sprach über das von ihm eingerichtete botan. Museum und bittet um Zuwendung passender Objekte. Purpus-Darmstadt führte einige neue von seinem Bruder gesammelte Gehölze aus der Sierra Nevada, die sich durch ein bedeutend kälteres Klima wie das der Westseite auszeichne, vor und bemerkte, daß die Pflanzen bei Joos Fuß gesammelt und vollständig hart seien. Bemerkenswerth ist eine prächtige eigenartige Rosacee „Chamaebatiaria (Basiliacea), Millefolium und ein winterharter, stachelloser und rothblühender Feigenkaktus „Opuntia basilaris“. Ferner zeigte und besprach derselbe noch einige neue oder seltene ostasiatische, insbesondere japanesische Gehölze Xanthoxylum silandoides. Viburnum becojaeticum ꝛc. Ledien-Dresden behandelte eingehend winterharte Rhododendron und deren Kultur in Dresden, insbesondere im botanischen Garten. Beißner-Bonn brachte interessante Mittheilungen über neue und seltene Coniferen, wie die in Japan neu entdeckte Douglastanne „Pseudotsuga japonica“ ꝛc. Prof. Engler-Berlin referierte über das Aboretum des in der Anlage begriffenen neuen botanischen Gartens und zeigte Pläne vor. Zum Schluß sprach Zobel-Gotha über Spiraeen und Staphyleen und zeigte Herbarmaterial.

Nachmittags fand die Besichtigung des an dendrologischen Schätzen reichen botanischen Gartens statt.

Am nächsten Tage, Dienstag den 8. Aug., wurden die weiteren dendrologischen Sehenswürdigkeiten Darmstadts besichtigt und dem sog. Fürstenlager bei Auerbach, welches herrliche Coniferen aufzuweisen hat, sowie dem Gräflichen Park zu Schönberg, wo sich ein großes, älteres Exemplar (Samenpflanze) der Schlangenfichte „Picea excelsa virgata“ befindet, ein Besuch abgestattet.

Mittwoch den 9. Aug. war dem prächtigen, reiche dendrologische Schätze bergenden Park und den mit ausländischen Nadelhölzern bepflanzten Wäldern des Freiherrn von Berkheim zu Weinheim gewidmet. Trotz des regnerischen Wetters wurden mit einer wahren Begeisterung die herrlichen mit etwa 25 ausländischen Arten bestandenen Waldgehänge durchstreift, die prachtvollen, großartig entwickelten Exemplare angestaunt und bewundert. Diese Tour bildete sozusagen den Glanzpunkt. Kein Forstmann sollte es versäumen, diese Kulturen zu besichtigen, wird ihm doch hier anschaulich gezeigt, wie bei richtiger Anpflanzung die so oft geschmähten Ausländer sich entwickeln, welchen Werth sie in ästhetischer und forstwirthschaftlicher Beziehung haben; fürwahr der Zweifler würde hier eines anderen belehrt. Nachmittags wurden der botanische Garten zu Heidelberg und die Schloßanlagen, welche reiche Sammlungen immergrüner Gehölze aufweisen, in Augenschein genommen, und zum Schluß fand sich noch ein kleiner Rest von Mitgliedern zusammen, um eine Tour nach Frankfurt und Kronberg im Taunus auszuführen zur Besichtigung der dendrologischen Sehenswürdigkeiten. Mit Befriedigung wird jeder Theilnehmer an die genußreichen Tage der Jahresversammlung zurückdenken, die ihm Gelegenheit boten, Interessantes und Schönes zu sehen, sich in jeder Beziehung zu belehren und zu erfreuen. A. P.

Auf den Fuchs! Von Dr. W. Wurm. Mit Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1898. 89 Seiten.

Ein neues Bändchen in der Folge der Weidmannsbücher bietet uns die genannte Buchhandlung, geschrieben von dem bestbekannten Herrn Dr. Wurm; füllt dasselbe auch nicht gerade ein dringendes Bedürfnis, so ist dasselbe infolge seiner Güte doch freudig zu begrüßen. In einer trefflichen Behandlung der Naturgeschichte des beliebten und doch best gehaßten Rotrockes wird über Arten und Bastarde, neben Beschreibung über Vorkommen, Baue, Spuren, Lebensweise, Nutzen und Schaden, Fortpflanzung, Sinne und Intellekt berichtet; der zweite Teil, die Fuchsjagd, handelt von sämtlichen Jagdarten und dazu Gehörigem, wie von der Birsche und dem Buschieren, von Reizen, Anstand und Ansitz, Kirrungen und Schleppen, Luderplatz und Luderhütte, Hochsitz, Riegeln, Treibjagd, Lappjagd, Aushetzen, Schußzeichen; ferner von dem treuen Helfer, dem Dachshunde und dessen Pflege, von Fuchsgrube, Ausräuchern, Fuchsgraben, Kunstbau, Fuchshaube, Prügelfalle, Eisen und von einigen weniger gebräuchlichen Jagdarten, wie Perforcejagd, Anfahren, Hetzen mit Windhunden und von Vergiften, Streifen und Behandlung der Bälge. Das auf eigner jagdlicher Erfahrung gestützte Werkchen berührt erschöpfend alles, was auf den Fuchs Bezug hat, in einer köstlichen Sprache, die jeden Weidmann warm macht; abgesehen von vielen Erinnerungen, wird letzterer mannigfach Neues finden. Der Herr Verfasser schließt sein Werkchen, das nur warm empfohlen werden kann und dessen Preis bei netter Ausstattung auf 1,50 M. festgesetzt ist, mit dem berechtigten Wunsche, daß dem Leser häufig weidmännischer Triumph über den schlauen Freibeuter und ein erfreuliches Gedeihen seines Wildstandes aus dem Büchlein in der grünen Praxis erwachsen möge. Dr. Schneider.

Noack, F. Cogumelos parasitas das plantas de pomar, horta e jardim. (Bollet. do Inst. agronomico do Est. de S. Paulo; vol. IX, pag. 75—88. S. Paulo, Brazil, 1898).

Das Vorliegende mag wohl als kleiner Beitrag zur Pilzflora Brasiliens gelten, worin 24 Arten — einige darunter für die Wissenschaft überhaupt neu — beschrieben werden. Mit Rücksicht auf deren Vorkommen auf Culturgewächsen, gewinnt die vorliegende Schrift auch noch ein praktisches Interesse, wenn auch für die Bekämpfung der Parasiten sehr wenig gesagt ist. Es liegt auch mehr in der Absicht des Verf. auf das Vorhandensein dieser Feinde die allgemeine Aufmerksamkeit zu lenken.

Zunächst sind 11 Parasiten der Obstbäume besprochen; von diesen sind hervorzuheben; Uredo Fici Cast., welches nicht allein ein Eintrocknen und Abfallen des Laubes bewirkt, sondern auch in das Holz eindringt und dieses zerstört. Dagegen wird ein Verbrennen der gelesenen kranken Triebe geraten. Phyllosticta sycophila Thüm., auf Feigenblättern. — Colletotrichum piri, n. sp., auf den lebenden Blättern des Apfelbaumes, wurde zu S. Genebra (bei Campinas) entdeckt, verursacht aber keinen tiefen Schaden. — Verbreiteter als diese Art, trat Hypochnopsis ochroleuca n. sp., auf Aepfel- und Quittenbäumen auf. Ihr Mycel lebt auf der Außenseite der Blätter und bringt wohl auch in das Innere dieser ein; in Folge des Parasitismus sterben die befallenen Organe ab, schrumpfen ein, fallen aber nicht herab, sondern bleiben längere Zeit, als wirre geknäuelte Massen, an den Zweigen, mit den starken Mycelfäden, gebunden. Hauptsächlich an feuchten Orten. Puccinia pruni Prs., auf Pfirsichbäumen, stark schädigend.

In Küchengärten traten u. a. auf: Cercospora Apii Fres., Alternaria Spinaciae All. et Noak, Uromyces appendiculatus Lk. mit Cerco-

spora columnaris Ell. et Ev. und Phyllosticta Noackianum All. auf Bohnenpflanzen u. a. m.

Von den Feinden der Gartenpflanzen wären u. a. zu nennen: Puccinia Malvacearum Mont., Phragmidium subcorticium Wint. auf Rosen, Actinonema Rosae Fr., die beiden letzten, wie scheint, nicht sehr verbreitet; Sphaerotheca pannosa Lev., auf Rosen. Solla.

Noack F. Molestias de plantas culturaes propagadas pela importaças do sementese mudas. (Bolet. do Instit. agronom. do Estado de Sao Paulo em Campinas. (vol. IX. 1898. S. 8—12).

Die kleine Schrift macht auf die Verbreitung von Parasiten aufmerksam, welche durch die Ausdehnung der Cultur ihrer Wirtpflanzen, sei es aus Samen, sei es aus Stöcken, bewirkt wird. — So wurde die Reblaus mit den Weinstöcken verbreitet; so wurde die „San José scale"-Krankheit der Obstbäume (bewirkt durch Aspidiotus perniciosus Comst.) 1893 nach Maryland und New-Jersey importirt; ähnlich so dürfte Lecanium viride Green in die Caffeeplantagen von Campinas aus Indien oder Ceylon eingeführt worden sein. Gleicherweise ist das Auftreten von Hemileja vastatrix in Brasilien kein ursprüngliches.

Der letztgenannte Parasit wird etwas ausführlich beschrieben. Mit Recht betont auch Verf., daß die starke Vermehrung der Parasiten in den neuen Ländern dadurch zu erklären sei, daß sie, ihren Feinden entronnen, hier weniger belästigt werden und sich leichter auch den Temperatur- und Witterungsverhältnissen anpassen.

Als Bekämpfungsmittel wären anzuwenden: einmal das Verbot der Einfuhr lebender Pflanzen oder von Pflanzensamen aus kranken Gegenden. Dann aber, und jedenfalls weit vorteilhafter und praktisch verwertbarer, soll durch Schriften, ähnlich wie die vorliegende, den Landleuten die Kenntnisnahme der Parasiten ermöglicht werden und andererseits sollen die Landleute alle Krankheiten ihrer Gewächse, speziell der von außen eingeführten, der landwirtschaftlichen Anstalt sofort bekannt geben. Diese würde auch eventuell eine Desinfection der Samen, beziehungsweise der lebenden Pflanzenorgane, ohne Nachteil ihrer Lebenskraft vornehmen. Schließlich sollten die von außen eingeführten Gewächse stets abseits von den übrigen derselben Art, für sich an besonderem Orte, cultivirt werden, damit man sie fortwährend beobachten und eventuelle Krankheiten, gleich von Anfang an, an demselben wahrnehmen könnte. Solla.

Gallardo A. Algunos casos de teratología vegetal. (Anal. Mus. Nac. de Buenos Aires. t°. VI. 1898; pag. 37—45. Mit 3 Taf.)

Nebst einigen bekannteren Fällen von Fasciation, Proliferation und Synanthie, beschreibt Verf. noch folgende sonderbare Fälle, die — mit Ausnahme des ersten — auf den beigegebenen Tafeln im Lichtdrucke vorgeführt werden.

Von Lilium candidum L. liegt eine Fasciation vor, bei welcher der Blütenstand von 25 cm Länge und 18 cm mittlerer Breite, nicht weniger als 57 Blüten, von normaler Form und Farbe trug.

Von Cynara Cardunculus L. wird eine Fasciation beschrieben, bei welcher der Zweig oben eine Breite von 12 cm betrug (Taf. 1). Auf seinem Firste waren vier gewundene Anthodien teilweise befestigt, so daß sie zusammen einen recht sonderbaren Hahnenkamm darstellen.

Eine dritte Fasciation war bei Echium violaceum L. (Taf. 2) zu sehen. Der stark erweiterte Stempel erscheint an der Spitze gedreht und teilt sich hier in drei Hauptzweige. Seine Oberfläche ist längsriefig, aber wenig deutlich, da zahlreiche anein-

ander gedrängte Hochblätter dieselbe verdecken; das phyllotaktische Gesetz ist bei den letzteren ebenfalls alterirt. An den Rändern der Erweiterungen, nach der Spitze zu gruppirt, treten mehr als 10 Trugdolben, alle mit normalen Blüthen, auf.

Interessant ist der (auf Taf. 3 abgebildete) Fall einer Proliferation und Synanthie bei mehreren (4 sind nur vorgeführt) Pflanzen von **Digitalis purpurea L.**; derselbe Fall hatte sich alljährlich schon in drei Generationen hinter einander wiederholt. Nachdem die Pflanzen mehrere (bis 48) normale Blüten entwickelt hatten, brachten sie an der Spitze der Traube eine Rosette von zahlreichen Hochblättern zum Vorschein, von denen einige petaloid ausgebildet waren. Die Pollenblätter waren teils normal, teils als Staminodien ausgebildet; teils fehlten sie ganz. Im Centrum des Gebildes waren mehrere Carpellrudimente, in verschiedener Weise mit einander verbunden, und mit entwickelten Griffeln, oder auch nicht. Die Samenknospen waren stets unentwickelt.

Solla.

Arcangeli G. Sugli avvelenamenti causati dai funghi e sui mezzi più efficaci per prevenirli. (Ann. d. R. Accad. dei Georgofili, Firenze 1898.)

Daß Pilze, die ihres reichlichen Stickstoffgehaltes wegen sehr viel genossen werden, durch ihre Alkaloide Krankheitszustände und selbst den Tod der Menschen, die davon gegessen, herbeigeführt haben, beweist Verf. durch eine lange Reihe von Fällen, in denen sei es aus Unkenntnis, sei es aus Unvorsichtigkeit, giftige Schwämme für eßbare aufgetragen wurden.

Es gibt zwar Fälle, wo giftige Schwämme, durch geeignete Vorbehandlung in Wasser und Salz oder Essig, ihre verderbliche Kraft verlieren; auch gibt es Fälle, daß eßbare Pilze schädlich wirken, wenn sie „überreif" sind oder ohne Beachtung gewisser Rücksichten gekocht wurden; aber die meisten Vergiftungsfälle, namentlich unter der Landbevölkerung, beruhen auf Unkenntnis der Pilzarten und auf ein trügerisches Sichverlassen auf gewisse, unter dem Volke bekannte Wahrzeichen (Ändern der Farbe an der Luft, Schwarzwerden des Knoblauches oder eines Silberstückes beim Kochen u. dgl. m.)

Man solle diesen traurigen Umständen energisch vorbeugen und zwar dadurch, daß man schon in den Elementarschulen gewisse recht giftige Arten — Verf. zählt ihrer sieben auf — genau in Wort und Bild, und selbst an guten Modellen kennen lehrt; daß man diese Kenntnis namentlich auch unter dem Landvolke in den Schulen, durch Wanderlehrer, Ärzte u. s. f. möglichst verbreite. Solla.

Cavara F. Contributo alla conoscenza della Podaxinee. (Malpighia vol. XI. S. A., 18 S., 1 Taf. Genova 1898).

Die **Podaxineen**-Gruppe, welche vermittelnd erscheint zwischen hypgäische Basidiomyceten und huttragende Hymenomyceten, wird durch Verf. um einen Vertreter vermehrt, welcher eine neue Gattung zugleich darstellt: **Elasmomyces Mattirolianus.** Derselbe wurde, in halbunterirdischen, 1—2.5 m großen gelblich-weißen Fruchtkörpern im Humus eines Weißtannenbestandes zu Vallombrosa (Florenz) gesammelt. Seine Consistenz erscheint fleischig, der freie Hutrand ist sehr scharf, die Unterseite zeigt einen geschlängelten Verlauf von Lamellen; der innere Aufbau ist locker bis schwammig. Der Stiel ist schief eingefügt und setzt sich in eine Columella fort. Das lockere Grundgewebe, im Inneren, wird von verschieden starken Hyphen durchzogen, welche stellenweise erweitert und am Ende angeschwollen sind, in ihrem dichten körnigen Inhalte die Glykogen-Reaction geben und welche Verf. darum als ein Leitungssystem für die Nährstoffe betrachtet.

Eigentümlich für diese Art ist, neben der geringen Constanz in der Zahl der

Basidien, daß die kugeligen gelben, nicht stark verdickten aber stacheligen Sporen von zweierlei Größe sind, wiewol sie dabei vollkommen ausgebildet erscheinen und sich mit gleicher Leichtigkeit von den Sterigmen ablösen. Einige derselben haben einen Durchmesser von 8—9, andere einen solchen von 14—15 μ. In allen Sporen kommen, mit der körnigen Proteinsubstanz gemengt, auch Fetttröpfchen vor. Einen ähnlichen Inhalt findet man auch in den 28—30 μ langen Paraphysen. Merkwürdig ist das Auftreten von wohl ausgebildeten Cystiden, in erheblicher Größe und beträchtlicher Anzahl; 70—72 μ groß, lang elliptisch, mit wenigem Citoplasma und Spuren eines Elementarkernes im Inhalte. Zunächst sollte diesen Organen eine mechanische Funktion zukommen, dahingerichtet zu verhindern, daß die inneren Lücken zusammenfallen; da sie aber häufig aus dem Hymenium herauszutreten trachten, so würde das auf eine Tendenz einer Disgregation des Hymeniums behufs der Sporenaussaat hinweisen, um so mehr als die Peridie dieser Pilze sich nicht selbständig öffnet, sondern faulen muß.

Am Fuße des Stieles kommen, neben den farblosen, auch braungefärbte Hyphen, mit schnallenähnlichen Verbindungen vor, ähnlich so wie bei Hymenogaster (Cavara, 1893) oder bei den Tuberaceen (Mattirolo, 1887) Teile des Humus umschließend und festhaltend, so daß deren Function unzweifelhaft bleibt.

Ohne auf die Detailbeschreibung des Pilzes näher einzugehen, sei hier noch seine Affinität mit den Hutpilzen einerseits hervorgehoben (wozu noch speziell die Gegenwart der Cystiden beiträgt), andererseits mit den Lycoperdaceen, insbesondere mit den Lecotium-Arten. Die, wenn auch wenig entwickelten, Lamellen auf der Unterseite des Hutes weisen auf eine unterdrückte Function hin; sie sind von einem fruchttragenden zu einem atavistischen Hymenium geworden, mit der besonderen Function einer Schutzvorrichtung. Von diesem Gesichtspunkte aus würde Elasmomyces eine regressive Agaricus-Form sein, welche einer unterirdischen Lebensweise sich anpassend, ein inneres Fructificationslager (gleba) entwickelte. (Aehnlich wie in dem Verhältnisse zwischen Montaguites und Gyrographium, wo ein umgekehrter Vorgang stattgefunden). Solla.

Fliche P., Note sur les bois fossiles de Mételin (S. A. aus Annales des Mimes, Paris 1898. 15 S.)

Verf. untersuchte mehrere fossile Hölzer, welche von L. de Launay aus der Insel Lesbos (Mételin) ihm zur Verfügung gestellt worden waren.

Eine Partie derselben, 27 Exemplare umfassend, stammte von dem Orthymnos-Cape, im NO der Insel; alle waren im Zustande von Ligniten. Von diesen zeigen einige den Charakter eines unverzweigten und entrindeten Stammes, oder wohl auch eines Wurzelholzes, und gehören jedenfalls einer Conifere an. Nach den angestellten mikroskopischen Analysen hätte man, für diese Stämme, eine nächste Annäherung zur Gattung Cedroxylon; doch läßt sich Genaueres nicht mit Bestimmtheit darüber aussagen.

Ein zweiter Teil, von 4 schwarzen, wenig umfangreichen, ganz ähnlichen Stücken gegeben, die allem Anscheine nach einem einzigem Stamme angehörten. entzogen sich, in dem Erhaltungszustande, einer vollständigen Untersuchung über deren Bau. Dennoch lassen sie sich zu dem Typus zurückführen, welchen Stenzel als Palmoxylon bezeichnet hat. Es dürften etwa Sabab oder Chamaerops sein, deren Stammbau identisch ist, und von welchen man Blattreste in den Horizonten gefunden hat, denen die Ablagerung auf Lesbos, aus welcher die fossilen Stücke genommen wurde, entspricht.

Schließlich ist ein dritter Teil von Stücken gegeben, von denen gleichfalls einige unter sich so auffallend ähnlich sind, als würden sie einem einzigen Stamme angehören.

Sie gehören bicotylen Pflanzen an, sind schön schwarz, wenig hart und sehr zerbrechlich. Nur wenige derselben besitzen Reste einer Rinde. Die zerstreuten Gefäße, das Aussehen der Fasern, die gleichen Markstrahlen und das gleichmäßige Grundgewebe, das sehr unregelmäßig verteilte Holzparenchym lassen die Untersuchungsobjecte mit den heutigen Ebenaceen übereinstimmend finden. Man könnte diese fossilen Reste für Ebmoxylon ansprechen, und Verf. ist geneigt dieselben in die Nähe von Diospyros zu bringen, um so mehr als die wenigen erhaltenen Rindenstücke eine starke Ähnlichkeit mit der Rinde des D. Kaki (nach Originalmustern aus Japan) aufweisen.

Die zweite Partie, aus blos 4 Mustern bestehend, stammte vom n.-ö. Abhange des Berges Orthymnos. Dieselben sind ganz verkieselt, unter sich an Farbe ungleich, und von nicht reinem Baue unter dem Mikroskope. Es läßt sich zwar feststellen, daß alle vier Stücke Nadelhölzern angehören, doch ist die Möglichkeit einer Gattungsbestimmung so gut wie ausgeschlossen. Annähernd ließe sich für eines derselben sagen, daß es einem Cedroxylon und für ein zweites, daß es einem Pityoxylon angehört.

Liegen zwar Untersuchungen von Unger über die fossilen Gewächse von Lesbos (1845—49) vor, so läßt sich vorliegende Arbeit als ein erheblicher neuer Beitrag dazu betrachten, da sie auf das Pityoxylon aufmerksam macht und auch Angiospermen unter den vorweltlichen Arten jener Insel bekannt machte. Solla.

Smith E. F. The Black Rot of the Cabbage (Farmers' Bullet. Nr. 68; U. S. Depart. of Agricult., Washington 1898. 8vo. 21 pag.)

Seit einigen 10 und mehr Jahren ist, in den verschiedenen Provinzen der Vereinigten Staaten, eine Krankheit der Kohlpflanzen, unter verschiedenen Namen, bekannt, welche Verf. schon früher als eine Infectionskrankheit der Kruciferen, durch Pseudomonas campestris Pamm. verursacht, bezeichnet hatte. In jüngster Zeit hat aber das Black Rot sehr stark die Kohlkulturen, nahezu des ganzen westlichen Teiles der Ver. Staaten, beschädigt. Verf. nimmt sich daher vor, durch vorliegende Schrift auf das Auftreten, Erscheinen, die Verbreitung der Krankheit und auf ein mögliches Verhüten, daß dieselben stärker um sich greifen, die Cultivateure aufmerksam zu machen, da leider bis jetzt kein Mittel bekannt ist, dieselbe zu curiren oder eine Gegend ganz davon zu säubern, wenn sich einmal der Parasit darin eingestellt hat.

Die Krankheit befällt den Stengel oder vorwiegend die Blätter, und beginnt hier sich an den Rändern zu zeigen, von wo sie in Gestalt gelber Flecke, die in der Folge braun oder schwarz werden, nach innen vorschreitet, überall jedoch dem Rippenverlaufe ausweichend. Die befallenen Blätter fallen eines nach dem anderen ab; zuweilen kommt es vor, daß der Parasit nur auf einer Seite des Wirtes sich entwickelt, wodurch die Kohlpflanze einseitig wird.

Abgesehen davon, daß der Pilz vom Boden aus durch die Wurzeln in die Kohlpflanzen eindringen kann, ist dennoch — wie Verf. im Winter 1896—97 entdeckt hat — der Weg, auf welchem er sich seines Gastes bemächtigt, in den Wasserporen am Blattrande gegeben. Im Sommer 1897 vermochte sich Verf. zu überzeugen, daß mindestens in $^{9}/_{10}$ der Fälle das Eindringen des Pilzes durch die Wasserporen stattfindet, indem die Kohlpflanze, während der kalten Nächte oder bei feuchter Witterung, eine Mischung in Form von Tropfen aus ihren Blättern ausscheidet; die Tropfen verweilen sodann über den genannten Poren lange genug, daß die Bacterien sich darin vermehren können und durch die Oeffnungen in das Blattinnere schwimmend eindringen. Höchst wahrscheinlich werden die Bacterien durch den Körper von Insecten oder von Schnecken dahin verschleppt. Eine Verschleppung durch Samen, wie sie vermutet wurde, ist nicht endgiltig nachgewiesen worden. Jedenfalls wird man, als Verhütungsmaßregel,

wohl daran thun, die Samen kranker Pflanzen nicht wieder auszusäen, und gleich in den Saaten die Keimlingspflanzen auszurotten, welche einige Anzeichen der Krankheit aufweisen.

Daß einzelne Varietäten länger widerstehen können, andere weniger, glaubt Verf. nicht nachweisen zu können. Doch sind, im allgemeinen, die holländischen oder dänischen Kohlsorten stärker getroffen als alle anderen Varietäten, wiewohl weder in den Niederlanden, noch in Dänemark, noch sonst in Europa die Krankheit bis jetzt bekannt geworden ist.

Auf die vorgeschlagenen Maßregeln zur Verhütung, daß das Übel noch stärker um sich greife, erscheint hier nicht angezeigt näher einzugehen. Solla.

Nash G. V. American Ginseng: its commerial history, protection and cultivation. (U. S. Depart. of Agricult., Divis. of Botany. Bullet. n. 16. Washington 1898.)

Diese bereits 1895 publicirte Schrift erscheint in erweiterter Auflage, revidirt durch M. G. Kains, als Antwort auf die mehrfachen Anfragen über die Cultur des amerikanischen Ginseng, Aralia quinquefolia Dcsn. und Planch. — Die, in Vorliegendem beschriebene Pflanze kommt wild in den nordöstlichen Provinzen der Vereinigten Staaten Nordamerika's vom 39—47° n. Br., und vom 126—136° ö. L. vor (vgl. die Karte S. 10). Entdeckt wurde dieselbe durch Lafitan, 1716 zu Montreal in Canada.

Sie ist dem heimischen Ginsing, Panax Ginseng (Korna) verwandt; nichts desto weniger findet eine starke Exportation der Ginsengwurzeln aus Amerika nach China statt. In den letzten Jahren ist der Wert der Ware, nach den angestellten Culturen, sowie deren Export bedeutend gestiegen. Während 1889 die Wurzeln des amerikan. Ginseng mit 2.4—3.4 £ per Pfund bezahlt wurden, je nach der Qualität (die beste Ware kommt aus New-York, Canada und dem nördlichen Pennsylvanien), zahlte man 1896 dafür 2.97 bis 3.96 £ per Pfund; und es wurden innerhalb jener 8 Jahre im Ganzen 1,884,698 Pfund um 6,012,273 £ exportirt. Der größte Absatz geht nach China und Japan; ein nicht geringerer nach England; weniger nach afrikanischen Häfen, nach Columbien u. s. w. Solla.

Coville, F. V., Observations on recent cases of muthroom poisoning in the district of Columbia. (U. St. Departm. of Agriculture; Divis. of Botany; Circ. Nr. 13. Washington, 1898.)

Anläßlich von zwei Todesfällen nach Genuß von Schwämmen, welche für eßbar gehalten worden waren, ergeht sich Verf. zunächst in allgemeinen Erörterungen über giftige Pilze, über Gesellschaften die eine Kenntnis der giftigen Pilze anbahnen oder verbreiten (so die bei dem Mycological-Club in Washington und Boston und das Mycolog. Center zu Philadelphia. u. a.), und über die bei Washington vorkommenden eßbaren (im ganzen 4) Arten, nebst wenigen anderen, die aus der Umgegend auf den Markt dahin gebracht werden können.

Sodann geht Verf. über zu einer ausführlichen Schilderung der häufigeren, eßbaren und giftigen, Schwämme, welche bei jeder Art gleich von mehreren Photographien (von A. J. Pieters aufgenommen) des Pilzes in verschiedenen Altersstadien und in verschiedenen Stellungen, selbstredend in verjüngtem Maßstabe, begleitet sind. — Die in der Weise ausführlich dargestellten Arten sind: Agaricus campestris L.,

A. arvensis Schff., Coprinus comatus Prs. (eßbar), Lycoperdon cyathiforme Bosc. (im Jugendzustande eßbar), Marasmius oreades (Bolc.) Fr., dazu zwei schöne Bilder von Hexenringen dieser Art; Amanita muscaria (L.) Prs., A. phalloides (Prs). Fr.: Die beiden letzten allein sind, wie bekannt, giftig.

Solla.

Forstliche Vorlesungen an der Hochschule für Bodenkultur in Wien im Winter-Semester 1898/99.

Elemente der darstellenden Geometrie, Professor Th. Tapla. — Niedere Geodäsie, Professor J. Schlesinger. — Höhere Geodäsie, derselbe. — Anatomie des Holzes mit Anwendung auf die Bestimmung der wichtigsten Holzarten, Professor C. Wilhelm. — Einführung in die Forstwissenschaft, Professor G. Hempel. — Waldbau, I. Theil, derselbe. — Forstbenutzung, derselbe. — Forstschutz, Professor Fr. Wachtl. — Jagdbetrieb, Honorardocent, k. und k. Hofconcipist Carl Leeder. — Holzmeßkunde, Professor Hofrath A. Ritter von Guttenberg. — Forstbetriebseinrichtung, derselbe. — Waldwerthrechnung und forstliche Statik, derselbe. — Forstliches Bau-Ingenieurwesen mit Constructionsübungen, Docent Professor F. Wang. — Forstliches System der Wildbachverbauungen, derselbe. — Waldwegebau, verbunden mit Constructionsübungen und Excursionen, Docent k. k. Forst- und Domänenverwalter J. Marchet. — Encyklopädie der Landwirtschaft, Professor L. Adametz. — Constructionsübungen in der darstellenden Geometrie, Professor Th. Tapla. — Geodätisches Prakticum, Professor J. Schlesinger. — Geodätische Uebungen, Professor Th. Tapla. — Forstliches Plan- und Terrainzeichnen, derselbe. — Prakticum und Excursionen zum Waldbau und zur Forstbenutzung, Professor G. Hempel. — Uebungen im Laboratorium für Waldbau, derselbe. — Conversatorium zum Waldbau, derselbe. — Prakticum zum Forschutz, Professor F. Wachtl. — Conversatorium zum Forstschutz, derselbe. — Prakticum zur Holzmeßkunde, zur Forstbetriebseinrichtung und zur Waldwerthrechnung, Professor Hofrath A. Ritter v. Guttenberg. — Constructionsübungen zu „Forstliches System der Wildbachverbauungen", Docent Professor F. Wang. — Photogrammetrie, derselbe.

Forstliche Vorlesungen am Polytechnikum in Zürich. (Kursus von 6 Semestern).

1. Jahreskurs. Rudio: Höhere Mathematik. — Pernet: Experimentalphysik, I. Teil. — Schulze: Anorganische Chemie. — Bourgeois: Introduction dans les sciences forestières; excursions. — Cramer: Allgemeine Botanik; Mikroskopierübungen. — Keller: Allgemeine Zoologie mit Berücksichtigung der land- und forstwirtschaftlich wichtigen Tiere. — Zwicky: Planzeichnen; technisches Rechnen.

2. Jahreskurs. Engler: Standortskunde mit Uebungen und Exkursionen. — Schulze: Agrikulturchemie, I. Theil. — Zwicky: Vermessungskunde mit Uebungen; technisches Rechnen. — Heim: Allgemeine Geologie. — Cramer: Pflanzenpathologie. — Platter: Grundlehren der Nationalökonomie. — Charton: Economie politique. — Weilenmann: Meteorologie und Klimatologie.

3. Jahreskurs. Bourgeois: Protection des forêts; politique forestière. — Felber: Forsteinrichtung; Forstbenutzung, Exkursionen und Uebungen. — Zwicky: Straßen- und Wasserbau; Konstruktionsübungen. — Rölli: Verkehrsrecht und Verwaltungsrecht. — Stebler: Alpwirtschaft. — Heuscher: Fischerei und Fischzucht. — Platter: Finanzwissenschaft.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, München, Amalienstr. 67. — Verantwortlich für die Inserate: August Merk in München. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2. — Druck von F. P. Himmer in Augsburg.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. **November 1898.** 11. Heft.

Original-Abhandlungen.

Biologische Notiz über immergrüne und periodisch laubabwerfende Bäume in Java.

(Mit 5 Tafeln.)

Von

Dr. S. H. Koorders.

(Vorläufige Mittheilung.)

Ich habe versucht hier einige Schlußfolgerungen mitzutheilen, zu welchen mich meine Beobachtungen über Laubabfall im Malaischen Archipel geführt haben, während ich an anderer Stelle meine zahlreichen einzelnen Beobachtungen mit den Speciesnamen zusammenstellen werde. Hier sind also nur die Resultate in äußerster Kürze aufgeführt.

Es sei hier bemerkt, daß diese Resultate sich beziehen auf meine innerhalb mehr als 10 Jahre in Aequatorial- und Nord-Sumatra, in N.O. Celebes und in den verschiedensten Gegenden von West-, Mitten- und Ost-Java, sowohl in der Ebene, wie auf zahlreichen hohen Gebirgen gemachten Beobachtungen. Meine Reisen in Sumatra und Celebes dauerten fast ein Jahr, in Java dagegen mehr als 10 Jahre. In Java besuchte ich viele Gegenden sowohl in der trockenen wie in der nassen Jahreszeit, in Sumatra und Nord-Celebes dagegen leider nur in der Regenzeit.

Trotzdem **Junghuhn** (Java I. p. 325) dessen Beobachtungen sich fast ausschließlich auf Java und Sumatra beziehen, sagt: „nur wenige tropische Bäume verlieren ihr Laub" ist es mir gelungen in Java, Celebes und Sumatra zusammen mehr als 70 wildwachsende Baumspecies aufzufinden, welche periodisch ihr Laub ganz verlieren und entweder während einiger Tage oder während verschiedener Monate ganz blattlos stehen, wie fast alle Laubholzarten in der gemäßigten Zone im Winter.

Bei weiter fortgesetzter Beobachtung außerhalb Java, besonders auf den kleinen Sunda-Inseln und in den Molukken wird diese Gesammtzahl zweifellos mindestens das Doppelte erreichen. Für Java dagegen wird die von mir gefundene Zahl von etwa 65 wildwachsenden laubverlierenden Baumspecies

auch bei fortgesetzter Beobachtung wohl nicht erheblich größer werden. Als Basis für Vergleiche und Schlußfolgerungen wähle ich deßhalb Java.

Im Ganzen schätze ich die Gesammtzahl der wildwachsenden Bäume von Java auf mehr als 1000 Species.*) Diese 1000 Species sind ungefähr in folgender Weise über die 4 Höhengürtel von **Junghuhn** [0—2000', 2000—4500', 4500'—7500', 7500—1100'] vertheilt: etwa

600 Baumspecies in der I. Zone (von 0—2000')
250 Baumspecies in der II. „ (von 2000—4500'),
150 Species in der III. „ (4500'—7500') und
20 Species in der IV. [alpinen] Zone (oberhalb 7500'—10000')

In großen Zügen wird auf Grund meiner vorläufigen Untersuchungen die horizontale Vertheilung dieser Waldbäume auf Java folgendermaßen sein.

Ungefähr die Hälfte der Gesammtzahl der Baumspecies der I., II. und III. Zone von West-Java, speciell von dem westlichsten Theil (Provinz Bantam) fehlt in den Wäldern von Ost-Java, speciell im östlichsten Theil (Provinz Besoeki), während etwa 30% oder $1/8$ der Baumspecies von Ost-Java in West-Java fehlt. Die Bäume der Mangrove (Fluth-Wälder), sowie der alpinen Wälder (IV. Zone) von West-, Mitten- und Ost-Java gehören jedoch fast alle zu denselben Species.

Die 65 laubverlierenden wildwachsenden Baumspecies Java's bilden etwa 6%, also etwa kaum $1/17$ der Gesammtzahl der Waldbäume der Insel. Die vertikale und horizontale Verbreitung der Individuen und Arten dieser Categorie von Waldbäumen ist auf Java höchst characteristisch und lehrreich, insbesondere wenn man dabei die Standortsbedingungen hinsichtlich der Bedingungen der Transpiration (speciell Regenminimum) berücksichtigt. Es fehlen nämlich, soweit meine Untersuchungen reichen, auf ihrem ursprünglichen Standorte Monate lang blattlos stehende Baumspecies in Java in allen alpinen Wäldern, somit in allen Mangrove-Wäldern und auf dem salzreichen Boden der Barringtonia-Formation von **Schimper**, also auf Standorten, wo dauernd erschwerte Bedingungen der Wasserversorgung vorherrschen, gänzlich. Dieselben fehlen ebenfalls ganz in der dauernd regenreichen und dauernd luftfeuchten III. und II. Höhenzone von West-Java, also auf Standorten, wo dauernd günstige (nie lang erschwerte) Bedingungen der Wasserversorgung herrschen. Sie sind fast ausschließlich beschränkt auf die periodisch regenarmen und sehr lufttrockenen Gegenden unterhalb 500—600 Meter Meereshöhe, also in der I. Zone, in Mitten- und Ost-Java, wo das monatliche Regenminimum höchstens 15—25 Millimeter (in vielen Gegenden weniger als 10 Millimeter und in einzelnen Bezirken sogar während zwei bis vier Monate fast oder ganz 0) beträgt, während die monatliche Regenmenge innerhalb zwei oder mehr Monaten diese Minima nicht oder kaum überschreitet, folglich, wo die

*) **Koorders** in Natuurk. Tijdschr. van Nederl. Indië 1891 Dl. 51 Afl. 4.

Vegetation periodisch (Monate lang) sich in höchst ungünstigen Bedingungen der Wasserversorgung befindet. Wenn man diese Bezirke in der trocknen Jahreszeit besucht, zeigt der Boden, wo derselbe sehr thonhaltig ist, überall breite Trockenrisse. Hier fängt der Laubabfall an, kurz nachdem der Ost-Monsun, die trockne Jahreszeit begann. Und erst einige Wochen nachdem die feuchten West- und N.-W.-Winde mit reichlichen Regengüssen an die Stelle der trocknen Ost- und S.-O.-Winde getreten sind, sprossen aus den vollkommen blattlosen Bäumen die neuen Blätter, während dann auch aus den im dürren Boden versteckten Rhizomen und Knollen zahlreicher in der trocknen Zeit verdürrter Kräuter, Sträucher und Schlingpflanzen neue grüne Sprößlinge emporschießen.

Daß der periodische vollständige Laubabfall hier ein Schutzmittel der Pflanzen gegen zu starke Transpiration ist, ist zweifellos und daß die Periodicität des Laubabfalles dieser monatelang kahl stehenden Bäume eine Anpassung der Pflanze an das periodisch trockne Klima ist, ist ebenfalls kaum zweifellos. Bei den verschiedenen Species ist diese Periodicität jedoch verschieden stark fixiert. Einige Arten behalten, wenn sie in dauernd luftfeuchten und dauernd regenreichen Gegenden cultivirt werden — also unter anderen klimatischen Bedingnngen — ihre blattlose Periode ganz oder ziemlich vollständig, dagegen geht bei anderen Baumarten die Periodicität des vollständigen Laubabfalles ganz verloren, mit anderen Worten, einige periodisch, monatelang blattlos stehende Species werden, wenn sie in dauernd feuchten Gegenden cultivirt sind, immergrün, andere bleiben vollständig laubverlierend, und wieder andere werden partiell laubverlierend anstatt vollständig blattverlierend.

Bei diesen in der trockenen Zeit blattlos stehenden Bäumen und nicht baumartigen Gewächsen von Java fand ich also deutlich äußere Bedingungen von großem Einflusse auf den periodischen Laubabfall. Nun wird jedoch bei Species, welche innerhalb solcher periodisch sehr trockenen Klimate entstanden sind oder welche schon seit außerordentlich langen Zeiträumen in diesen Klimaten gelebt haben, Periodicität des Laubabfalles (und des monatelangen Kahlstehens) mehr fixirt sein bei solchen Arten, welche aus dauernd feuchten Klimaten in solche periodisch lang trockene Gegenden in neuer Zeit eingewandert sind oder durch Cultur dahin gebracht worden sind.

Von diesem Gesichtspunkt aus lassen sich die scheinbaren Widersprüche beim Studium der Ursachen des periodischen Laubabfalles erklären. Denn, wie zahlreiche meiner Beobachtungen bestätigen, spielen, außer äußeren Ursachen, zweifellos auch innere, von der Umgebung unabhängige, Ursachen, beim periodischen Laubabfall auf Java, eine große Rolle. Letzteres ist sicher der Fall bei fast allen Baum-Species, welche in dauernd regenreichen und dauernd luftfeuchten oder auf dauernd wasserarmen Standorten (z. B. in den dauernd feuchten Bergwäldern von West-Java und in der Mangrove) periodisch,

nur wenige Tage oder wenige Stunden ganz blattlos stehen. Bei diesen Arten, wo innere und nicht äußere Ursachen den periodischen Laubabfall hervorrufen, dauert die blattlose Periode auf Java in der Regel nur höchstens ein oder zwei Tage und folgt fast immer die Blüthezeit sofort oder kurz nach der blattlosen Periode.

Diese inneren Ursachen des periodischen vollständigen Laubabfalles zeigen sich auch besonders deutlich bei solchen immergrünen Baumarten, bei welchen alle Zweige, welche aus demselben Ast entspringen, zu gleicher Zeit ihre Blätter fallen lassen und während mehrerer Tage ganz blattlos stehen. Derartige Baumarten liefern nicht selten das sonderbare Schauspiel, daß die Hälfte, ein Drittel oder ein Viertel der Krone (resp. der Zweigsysteme) ganz blattlos sind und den täuschenden Eindruck todter Zweige an einem gesunden Baume hervorrufen, während die übrigen Zweigsysteme (resp. der andere Theil der Baumkrone) mit dichtem Laub und nicht selten zugleich mit Früchten geziert ist. Auch hier, wo nur innere Ursachen die Periodicität des Laubabfalles bedingen, folgt in den meisten Fällen kurze Zeit nach der blattlosen Periode die Blüthezeit. Hier bringen jedoch in der Regel diejenigen Zweigsysteme, welche einige Zeit kahl gestanden haben, die neuen Blüthen hervor.

Bei dem Laubabfall, wo nur innere Ursachen im Spiele sind, scheint also auf Java die blattlose Periode in causalem Zusammenhange mit der darauffolgenden Blüthezeit zu stehen. Und auch bei den zahlreichen anderen Javanischen laubverlierenden Baumarten, bei welchen man das monatelang Blattlos-Bleiben sehr leicht ausschließlich für eine Folge äußerer klimatischer Bedingungen halten möchte, constatirte ich in sehr zahlreichen Fällen die Blüthezeit kurze Zeit nach dem Laubabwurf oder sofort nach Ablauf dieser Periode am Anfange der neuen Laubbildung oder zugleich mit derselben. Auch hier fand ich aufs Deutlichste den Zusammenhang zwischen der Blüthezeit und der blattlosen Periode; hier jedoch nebst einem ebenfalls deutlichen Zusammenhang mit den klimatischen (äußeren) Bedingungen, speciell mit der erschwerten Wasserversorgung sei es (wie auf Java) durch zunehmende Wasserarmuth des Bodens oder der Luft, sei es (wie in der gemäßigten Zone) durch zunehmende Abnahme der Bodentemperatur und der Abnahme der Luftfeuchtigkeit.

Es frägt sich nun, wie läßt sich im Kampfe ums Dasein die Entstehung der periodisch laubabwerfenden (der periodisch Monate kahlstehenden) Bäume aus dem zweifelsohne normalen Typus der immergrünen tropischen Bäume ableiten. Mit anderen Worten, wie hat sich z. B. aus einer immergrünen Art eine periodisch ganz kahlstehende Species entwickelt. Den Schlüssel zu diesem Problem giebt uns die Betrachtung derjenigen immergrünen Bäume, bei welchen die einzelnen Zweigsysteme nach einander in langen Zwischenräumen periodisch das ganze Laub abwerfen, während die übrigen Zweigsysteme ihr ganzes Laub behalten.

Man denke sich nun zahlreiche Individuen einer derartigen, immergrünen, partiell laubabwerfenden Baumspecies in einer Gegend, wo im Laufe der Jahrtausende das Klima nach und nach periodisch kälter oder nach und nach periodisch trocken wird, dann werden diejenigen Individuen am Besten geeignet sein in den ungünstigeren Bedingungen der Wasserversorgung leben zu bleiben, bei welchen während der Zeit dieser ungünstigen Bedingungen die meisten Zweige ganz blattlos sind. Mit anderen Worten, je mehr Zweige in dieser Zeit ihr Laub abwerfen und blattlos bleiben resp. je mehr Blätter am Anfang dieser Periode abgeworfen werden, um so besser wird der Baum geeignet („angepaßt") sein, die ungünstige Jahreszeit zu überleben. Diejenigen Individuen, welche diese Eigenschaft nur in geringem Maaße besitzen, welche also am wenigsten laubverlierend sind, gehen in der ungünstigen Jahreszeit zu Grunde. Und durch Vererbung und Variation, somit durch Überleben der hinsichtlich des Laubabwurfes am Besten ausgerüsteten Individuen, d. h. derjenigen Individuen, bei welchen die durch innere Ursachen bedingte Periodicität des Laubabwerfens am kräftigsten entwickelt ist und zugleich am Besten zusammenfällt mit der Periodicität der ungünstigen äußeren Bedingungen (Winter in Europa, trockner Monsum in den Tropen) also mit den äußeren Ursachen des periodischen Blattabfalls — wird sich im Laufe der Zeit durch natürliche Zuchtwahl aus einer immergrünen Species, aus dem normalen Typus, eine neue vollständig laubabwerfende („sommergrüne") Art bilden.

Auf Grund dieser Beobachtungen und Betrachtungen scheint es mir höchst wahrscheinlich, daß alle jetzt lebenden laubabwerfenden und periodisch ganz blattlos stehenden Pflanzen (wie fast alle Laubholzarten in Europa und zahlreiche Arten in Java) durch natürliche Zuchtwahl aus immergrünen Species hervorgegangen sind und zwar entweder durch Jahrtausende dauernde Klima-Änderungen in der Gegend, wo die immergrüne Art einheimisch war oder dadurch, daß Samen immergrüner Arten durch irgend welche Ursache (Thiere, Wasser ꝛc.) aus dem gleichmäßigen Klima in eine Gegend transportirt wurden, wo das Klima periodisch sehr trocken oder periodisch sehr kalt war.

Wie erheblich, nicht nur hinsichtlich der Temperatur, sondern auch hinsichtlich der periodischen erheblichen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit die Klima-Änderungen verschiedener Gegenden der Erde (z. B. in Europa und im Malaischen Archipel) sogar in mittel- und posttertiärem Zeitalter gewesen sind, läßt sich mit sehr großer Wahrscheinlichkeit schließen aus der interessanten Arbeit von Prof. Dr. **Eug. Dubois** über „Die Klimate der geologischen Vergangenheit" und von „Dr. **Verbeek** und **Fennema**, Description geologique de **Java et Madoura.**" —

Speciell muß ich noch Folgendes hervorheben, daß in der Natur keine scharfe Grenze zwischen laubverlierenden und immergrünen Bäumen besteht, daß sogar dieselbe Species auf verschiedenen Standorten sich in dieser Hinsicht

verschieden verhalten kann und daß der immergrüne Baum als die Stammform betrachtet werden muß, aus welchen die laubverlierenden Bäume hervorgegangen sind.

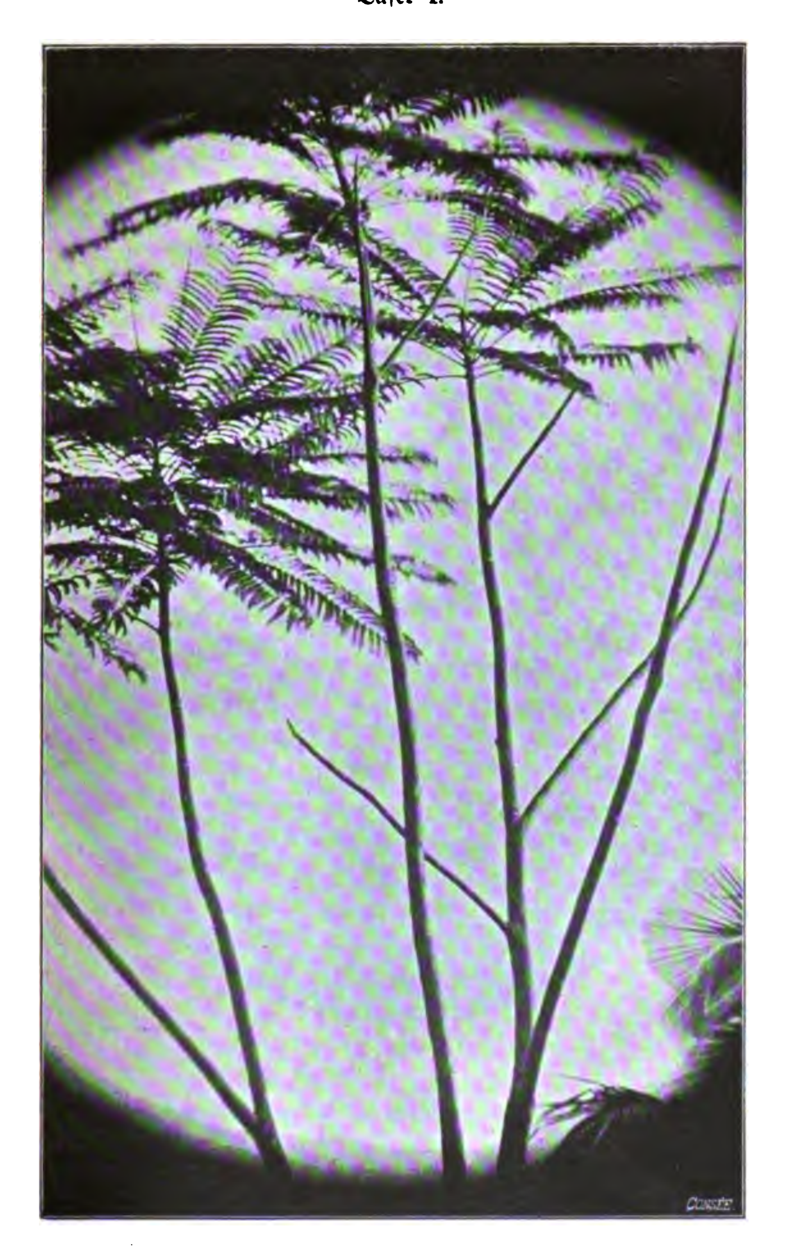
Obwohl die laubabwerfenden Baumarten gerade auch auf Java durch ihren häufig geselligen Wuchs sehr große Flächen einnehmen (z. B. die Java-Teakwälder 600000 Hectar), bildet ihre Gesammtzahl der Species kaum 6% der Gesammtzahl der immergrünen Holzarten. Und für Aequatorial-Sumatra und N.-O.-Celebes schätze ich diese Zahl auf höchstens 1% mit anderen Worten 1 laubabwerfende Baumspecies gegen 99 immergrüne Arten. In Deutschland dagegen sind fast alle einheimischen Laubholzarten auf ihrem natürlichen Standort periodisch (im Winter) blattlos. Ähnlich sind die Verhältnisse in den periodisch außergewöhnlich trocknen Gegenden von Ost-Java (z. B. bei Sumberwaru in der Provinz Besuki) wo ich z. B. auf felsigem Boden in der heißen Ebene im Innern des Landes mehr als $^2/_3$ der Gesammtzahl der Baumarten laubabwerfend fand. Und innerhalb der ausgedehnten Teakwälder in Mitten-Java notirte (und sammelte) ich 175 wildwachsende Baumspecies, von welchen sich 50 Species, also etwa $^1/_3$ periodisch vollständig laubverlierend zeigten.

Am Schluß sei noch erwähnt, daß ich auf Java einige Beispiele sah, wie dieselbe wildwachsende Baumspecies auf dem einen Ort periodisch vollständig laubverlierend, und auf dem anderen ursprünglichen Standort nur partiell laubverlierend oder sogar fast immergrün sein kann und daß auch auf demselben Standort einige Individuen derselben cultivirten Art sowohl alle Uebergänge zeigten zwischen vollständigem und partiellem Laubabwurf, sowie große Unterschiede in der Zeit darboten, in welcher der Laubabwurf bei den verschiedenen Individuen anfing.

Der causale Zusammenhang zwischen Laubabfall und Jahresringbildung, auf welcher insbesondere **Jost** auf Grund zahlreicher Untersuchungen in Europa hingewiesen hat, zeigt sich auf Java sehr auffallend. Denn bei allen solchen von mir untersuchten Javanischen Baumspecies, welche sich (wie zahlreiche Arten der dauernd feuchten Bergwälder) das ganze Jahr hindurch in einem fast ganz gleichmäßigen Klima befinden und nie periodisch das ganze Laub (oder den größten Theil des Laubes) abwerfen, konnte ich nie deutliche Jahrringe wahrnehmen. Und nur bei solchen Javanischen Holzarten habe ich „Jahrringe" deutlich wahrnehmen können, bei welchen der Laubabwurf periodisch stattfindet, sei es denn, daß der Baum wie Tectona auf dem ursprünglichen Standort periodisch alle Blätter zugleich abwirft, oder sei es, daß periodisch ein großer Procentsatz des Laubes abgeworfen wird. Auf diesen Gegenstand hoffe ich später zurückzukommen.

Aus Obigem geht hervor, daß meine Schlußfolgerungen nur eine Erweiterung sind der Ansichten, welche **Schimper** in seiner grundlegenden Arbeit über Transpirationsschutz und über die Analogie des Laubabfalls in den Tropen und Europa zuerst geäußert hat.

Tafel I.



Koorders phot.
Juli 98.

Schizolobium excelsum Vog. in Hort. Bogor.

Partiell laubabwerfender Baum.

Tafel II.



Koorders phot. Juli 1898.

Partiell kahl stehender Baum (Melia) im botan. Garten in Buitenzorg (Java).

Tafel III.



Koorders phot. Juli 98.

Odina in Hort. Bogor.

Das eine Exemplar ganz blattlos, das andere theilweise kahl.

Tafel IV.



Koorders phot. Juli 1898.

2 Bäume von Odina in Hort. Bogor.

Der eine ganz, der andere jetzt theilweise blattlos.

Tafel V.

Koorders phot. Juli 1898.

Immergrüne und partiell laubabwerfende Pflanzen im botan. Garten in Buitenzorg.

Die 5 beigefügten Photographien sind alle von mir im Juli im botanischen Garten in Buitenzorg angefertigt. Die drei ersten sind mit einem Teleobjectiv von Zeiß gemacht von demselben Standpunkt, von welchem die zwei letzten Aufnahmen genommen wurden.

Tafel 1. Schizolobium excelsum **Vog.** Einige Zweigsysteme der Krone des abgebildeten 20 Meter hohen jungen Baumes sind mit frischem vollem Laube geziert, während andere Zweigsysteme seit einigen Tagen vollständig blattlos stehen. Wie bei sehr vielen in Java einheimischen und eingeführten vollständig — oder partiell — laubabwerfenden Baumspecies enthält die Rinde sogar auch bei erwachsenen außerordentlich viel Chlorophyll. Durch diesen außergewöhnlich hohen Blattgrüngehalt der Stamm- und Astrinde ist der Baum auch in der Zeit des Kahlstehens im Stande weiter zu assimiliren und weiter zu wachsen, obwohl die eigentlichen Assimilationsorgane (sei es nur aus innern, sei es aus einer Gesammtwirkung von innern und äußeren Ursachen) abgeworfen sind.

Tafel 2. Melia Candollei **Miq.** Die linke Hälfte der Baumkrone ist ganz blattlos, die andere (d. h. das andere Zweigsystem) ist noch fast ganz mit Laub versehen.

Tafel 3. Odina Wodier. Der eine Baum (dieser Species) ist wie jetzt zahlreiche Individuen dieser Art in Buitenzorg seit einigen Tagen vollständig blattlos. Bei dem anderen Individuum sind einige Zweige vollständig kahl, während die anderen Zweigsysteme mit frischem Laub geziert sind.

Erklärung von Tafel 5.

a = Melia composita **Willd.** — Jetzt halb ohne Laub, halb mit Laub.
b = Odina Wodier **Roxb.** — Fast ganz blattlos.
c = Melia Bogoriensis **K.** et **V.** — Fast kahl mit Blüthen und reifen Früchten und einzelnen jungen Blättern.
d = Melia composita **Willd.** — In vollem Laub mit reifen Früchten.
e = Spondias mangifera **Willd.** — Kahl mit Blüthen.
f = Cedrela serrulata **Roxb.** — In vollem Laub.
g = Melia composita **Willd.**
h = Cedrela febrifuga **Bl.** — In vollem Laub.
i = Spondias mangifera **Bl.** — Mit jungen Früchten und erwachsenen Blättern.
j = Melia Aredarach var. Javanica **K.** et **V.** — Mit jungen Früchten und erwachsenen Blättern.
k, k' = Melia composita **Willd.** — Der eine Baum theilweise ohne Laub, der andere mit vollem Laub.
l = Bauhinia Sumatrana **Miq.** (Schlingpflanze).
m = Butea parviflora **Roxb.** (Schlingpflanze).
n = Butea superba **Roxb.** (Schlingpflanze).
o = Cananga odorata **Hook** et **Thoms.**
p = Granit-Denkmal für **Teysmann.**

Tafel 4 und **5** stellen die theilweise aus immergrünen Arten bestehende Umgebung der in Tafel 2 und 3 abgebildeten Bäume dar. Einige der umgebenden Bäume sind jetzt auch ganz oder theilweise kahl, während andere mit vollem Laub versehen sind. — Es sei hier erwähnt, daß alle hier abgebildeten periodisch laubabwerfenden Bäume nicht in Buitenzorg einheimisch sind, ferner daß die sogenannte trockne Jahreszeit in Buitenzorg zwar seit kurz angefangen hat, daß aber das Regenminimum hier doch 220 Millimeter (pro Monat) übersteigt.

Buitenzorg 31. Juli 1898. S. H. Koorders.

Ueber die Methoden der Microphotographie von frischen und fossilen Holzflächen.

Von

R. A. Robertson, M.A. B.Sc.

Privatdozent der Botanik an der Universität St. Andrews, Schottland.

(Mit 3 Abbildungen.)

Jedermann, der sich, sei es als Forscher, sei es als Lehrer, mit der Struktur des Holzes beschäftigt, hat gewiß schon den lebhaften Wunsch nach Herstellung einer exacten Reproduction der charakteristischen Merkmale des Bauholzes gefühlt, solcher Merkmale, wie sie sich aus Längs- und Querdurchschnitten erkennen lassen. Jede einzelne Fläche mit der Hand nachzuzeichnen, erweist sich als ein sehr zeitraubendes Verfahren, das nicht einmal Garantie für die Richtigkeit bietet, da es hiebei sehr auf die persönliche Geschicklichkeit des Zeichners ankommt. Ein z. B. vermittelst des Rasiermessers hergestellter Schnitt gewährt, infolge seiner unzulänglichen Größe nicht die zur Aufnahme aller typischen Kennzeichen erforderliche Fläche.

Außerdem dürfte es auf der nach einem solchen Schnitte angefertigten Microphotographie sehr schwierig sein, gerade jene typischen Charaktere aus der Menge der übrigen ebenso sichtbaren Holzteile herauszufinden. Eine ziemlich ausgedehnte Oberfläche ist aus dem Grunde nötig, weil mit dem Alter des Baumes dieselbe wesentlich sich verändert. Wir haben nun allerdings eine Methode, größere Holzschnitte mit Hilfe des Hobels herzustellen, eine Methode, die im Großen und Ganzen sich recht wohl bewährt hat; aber dennoch hat dieselbe nicht zu unterschätzende Schattenseiten. Vor allem erweist es sich infolge der leichten Zerreißbarkeit der Zellen-Membrane als sehr schwierig, den Querdurchschnitt rein zu bekommen, ferner nimmt die Zurichtung des Holzblocks überaus viel Zeit in Anspruch; und wie viel Zeit, Geduld und Mühe sind erst erforderlich, um ein auch nur einigermaßen entsprechendes Präparat fertig zu stellen! Handelt es sich nämlich um seltene Exemplare oder solche, welche man aus Museen bezogen hat, so dürfte man wohl in den seltensten Fällen die Erlaubniß bekommen, an jenen Objecten so herumzuschneiden, wie es erforderlich wäre.

Noch größer aber sind die Bedenken gegen die bisher angeführten Methoden, wenn es sich um Fossilien von Stämmen handelt. Die Herstellung der erforderlichen Durchschnitte, das Schleifen und Polieren derselben, um sie genügend durchsichtig zu machen, sind sehr zeitraubende Arbeiten, und setzen große Ansprüche an die Geschicklichkeit des Einzelnen voraus, abgesehen davon, daß das Experimentieren mit Museums-Präparaten in der Regel streng verboten ist.

Alle diese Schwierigkeiten zu beseitigen, hat die nunmehr zu schildernde Methode sich zur Aufgabe gemacht. Insbesondere wird sie es ermöglichen

auch von Museums-Präparaten zum Zwecke des eingehenden Studiums Gebrauch machen zu können, ohne dieselben im geringsten zu beschädigen.

Präparierung der Objecte.

Da wir zu unserem Zwecke lediglich die durchscheinende, sorgfältig geglättete Holzoberfläche benötigen, so können wir von der Herstellung eines Querschnittes ganz und gar Abstand nehmen. Zuerst muß nun die Fläche der Quere oder der Länge nach, welche Fläche eben gewünscht wird, so glatt und sauber als nur möglich gewonnen werden. Dies läßt sich am besten mit Hilfe eines sehr schweren Hand-Stahlhobels erreichen, wobei aber wohl zu beachten ist, daß die letzten Striche desselben stets in der gleichen Richtung zu geschehen haben. Man vermeide auch die Anwendung von Sandpapier, da hiedurch eine Menge von störenden Streifen entstehen, die nachher der Photographie die Deutlichkeit nehmen und dieselbe sehr verschwommen erscheinen lassen. Allerdings kann diesem Uebelstande, freilich nur bis zu einem gewissen Grade, dadurch abgeholfen werden, daß man unmittelbar vor dem Photographieren mit einem feuchten Schwamm über die Holzfläche fährt. Handelt es sich um polierte oder gefirnißte Museums-Präparate, so empfiehlt es sich, die Platte etwas länger auszusetzen, dabei die Lichtstärke zu ändern und endlich auch den Einfallswinkel des Lichtes wechseln zu lassen. Gefirnißte und polierte Flächen wirken bis zu einem gewissen Grade als Reflectoren und beeinträchtigen dadurch den Erfolg. Das Gleiche ist der Fall bei verkieseltem Holze; doch erweist sich in beiden Fällen das oben erwähnte Verfahren als beste Hilfe. Bei sorgfältig geschliffenen und polierten Fossilien kann man mit der nötigen Umsicht sehr scharfe Negative erzielen, welche alle Einzelnheiten der Struktur eben so deutlich zeigen, wie die wirklichen mikroscopischen Schnitte: ein Resultat, das bei frischem Holze nur dann gewonnen werden kann, wenn dasselbe sehr hart und äußerst sorgfältig poliert ist.

Bei frischem Holze thut man am besten, die photogr. Aufnahme unmittelbar nach Glättung der Fläche zu machen, so lange die Poren noch nicht verstaubt sind und ehe eine Veränderung der Holzfarbe eingetreten ist.

Erstes Verfahren.

Apparat.

Der von mir gebrauchte mikrophotographische Apparat stammt von der Firma Reichert in Wien, doch dürfte jeder andere, vorausgesetzt, daß er die nötige Größe liefert, ebensowohl anzuwenden sein. Reichert's Apparat hat den einen Vorzug, daß er sowohl horizontal als auch vertical in Verwendung treten kann und zwar läßt sich die Umstellung in weniger als einer Sekunde ermöglichen, ein Vorzug, der sehr hoch anzuschlagen ist, wenn man bedenkt, daß eine Änderung in der Stellung der Camera sich oft nötig macht, namentlich bei Objecten, die eine ganz besondere Lichtregulierung erfordern. Auf

einem Tische zur Seite des Apparats hatte ich eine Welsbach Inc.-Gas-Licht-flamme aufgestellt und ich gebe dieser Art Beleuchtung den Vorzug vor einer Petroleumlampe schon wegen des Lichtcharakters und der Leichtigkeit der Handhabung, wenn es sich um Regulierung handelt. Die Welsbach'sche Beleuchtungsvorrichtung wird an einem mit einer Schraube versehenen Ständer befestigt, so daß sie leicht nach jeder beliebigen Richtung gedreht und in jeder beliebigen Höhe befestigt werden kann.

An der der Camera gegenüberliegenden Seite befindet sich ein Tisch, der den Strahlapparat trägt, bestehend aus einem Magnesium-Band; dieser Apparat ist in derselben Weise wie die Welsbach'sche Beleuchtung befestigt, so daß er sich sowohl horizontal als vertical verstellen läßt. Nachdem ich alle Objective mit geringer Vergrößerungsstärke versucht hatte, ohne aber die gewünschte Ausdehnung des Gesichtsfeldes zu bekommen, setzte ich eine Halbplatten-Linse ein und war überrascht über den Erfolg. Nach Entfernung des Microskopes und der dazu gehörigen Vorrichtungen von der Camera, brachte ich eine Halbplatten-Linse mit Iris-Diaphragma an der Vorderseite der Camera an, an derselben Stelle, wo die Lichtausschlußkapsel an der Mikroskopröhre sich in der Regel befindet. Diese Linse hat einen Durchmesser von ungefähr 30 mm und giebt bei geringem Focalabstand der Holzoberfläche und mit einer Camera von mittlerer Länge ein deutliches, gering vergrößertes Bild von wenigstens 3 Quadratzoll Inhalt.

Vorbereitungen.

Nachdem die ausgewählte, typische Fläche geglättet ist, werden Messungen an derselben vorgenommen, um den Operateur in den Stand zu setzen, das Object so zu fixieren, daß die gewünschte Fläche von der Linse bedeckt werde. Hierauf wird das Holzstück gut gestützt und in die richtige d. h. in die dem Brennpunkt der Linse entsprechende Distanz gebracht. Man achte wohl darauf, es derart zu befestigen, daß es unbeweglich bleibe und die Oberfläche nicht aus ihrer zu der optische Axe des Apparates rechtwinkligen Ebene komme. Nunmehr wird die Camera soweit ausgezogen als es die gewünschte Vergrößerung und die Bedeckung der Platte erfordert; diese Entfernung wechselt natürlich mit jeder Linse und muß auf dem Wege des Experiments herausgefunden werden, in meinem Falle betrug sie ungefähr 26 Zoll.

Fixierung des Brennpunktes.

Die Welsbach-Lampe wird angezündet und die erste Fixierung geschieht mit Hilfe einer matt geschliffenen Glas-Tafel; nun kann man bemerken, ob sich irgend eine Änderung in der Stellung des Holzstückes als nötig erweist, um die geeignetste Fläche in das Operationsfeld zu bringen oder um die Fläche vollständig in eine rechtwinklige Ebene zu bekommen. Nunmehr wird durchsichtiges Glas an die Stelle des matten gesetzt und vermittelst besonderer

Linsen wird die genauere Fixierung vorgenommen. Hiebei wird man es ganz besonders zu bereuen haben, wenn man bei Befestigung des Holzstückes zu wenig auf dessen Unbeweglichkeit geachtet hat. Da das matt geschliffene Glas lediglich zur Controlle über die richtige Lage des Ganzen dient, so erweist sich das durchsichtige Glas als unentbehrlich, wenn man die feineren Details beachten will. Das Magnesium-Band wird entzündet und sorgfältig durch die Röhre gespeist. Während dies vor sich geht, wird die endgiltige Fixierung für das intensive Magnesium-Licht vorgenommen, und die Fläche der Linse so weit eingeschränkt als man es für nötig hält.

Man lasse sich den durch die Fixierung hervorgerufenen Zeitaufwand nicht verdrießen, da man sich nur hierdurch vor Mißlingen der Aufnahme schützen kann.

Beleuchtung.

Derselbe ist so nahe als möglich an die zu photographierende Fläche zu bringen, ohne sich jedoch so sehr zu nähern, daß das Glas gerückt würde; letzteres zu verhindern wird dem Operateur leicht möglich sein. Im Durchschnitt ist eine Distanz von 8 Zoll (20 cm) zu empfehlen. Was nun den herzustellenden Einfallswinkel des Lichtes betrifft, so hat man sich hiebei nach verschiedenen Umständen, wie Farbe, Structur u. s. w. der Holzfläche zu richten. Hier erweist sich eben wieder die Praxis wertvoller als alle Theorie. Immerhin läßt sich sagen, daß bei Flächen wie zum Beispiel der des Eichenholzes u. a., die besondere typische Kennzeichen an sich tragen, ein Winkel von ungefähr 40° sich am besten empfehlen dürfte, bei Flächen aber, wie der des Birkenholzes u. a., die feine Linien und Kennzeichen aufweisen, der Winkel zu verringern ist. Die Winkelstellung ändert sich ferner bei Flächen, die stark poliert sind, seien dieselben frisch oder verkieselt. Von einer Beleuchtungslinse mache ich nie Gebrauch, anfangs benützte ich wohl verschiedene Arten von Concav- und Convex-Linsen nahm aber bald davon Abstand aus Gründen, die jedem Operateur von selbst begegnen werden. Ich ziehe es vor, das Licht so viel wie möglich dem Objecte zu nähern und die Platte etwas länger zu exponiren.

Platten und Exposition.

Wohl jeder Operateur gebraucht mit Vorliebe die eine oder die andere Platte. Ich habe nun die verschiedensten Arten und Empfindlichkeitsgrade versucht und bin zu dem Resultate gekommen, daß für die von mir beschriebene Methode eine schwach empfindliche Platte vorzuziehen ist. Für meinen Gebrauch habe ich mich für Ilford's gewöhnliche Nummer oder falls besondere in der Färbung beruhende Schwierigkeiten es erfordern, für die Isochromatische Platte von derselben Firma, entschieden.

Nach der endgültigen Fixierung des Brennpunktes werden Casette

und Platte an Stelle der Glasscheibe gebracht, das Magnesium-Band entzündet und langsam durch die Röhre gespeist, die Schließe geöffnet und die Platte dem Lichte ausgesetzt. Hiezu war eine Zeitdauer von 40 Sekunden erforderlich; allerdings benötigten manche Flächen einer längern Zeit, andere wieder einer kürzeren.

Entwickelung.

Hiezu gebrauche ich den Pyrosoda-Entwickler, der zwar dünnere, aber dafür deutlichere Platten erzeugt als Pyroammoniac, zwei Vorzüge, die

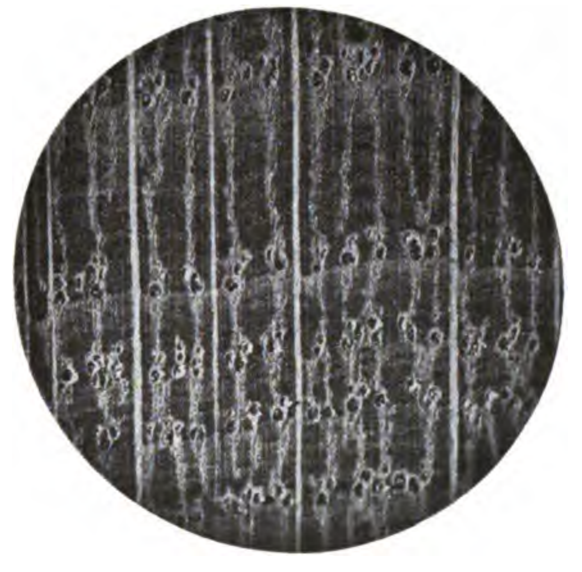


Quercus pedunculata.
Nach der ersten Methode.

sehr in's Gewicht fallen. Einer Nachbesserung mißglückter Platten kann ich durchaus nicht das Wort reden, lieber die verfehlte Platte bei Seite werfen und durch eine neue Aufnahme unter Benützung der Erfahrungen bei der verunglückten Platte den Schaden wieder gut machen!

Copieren.

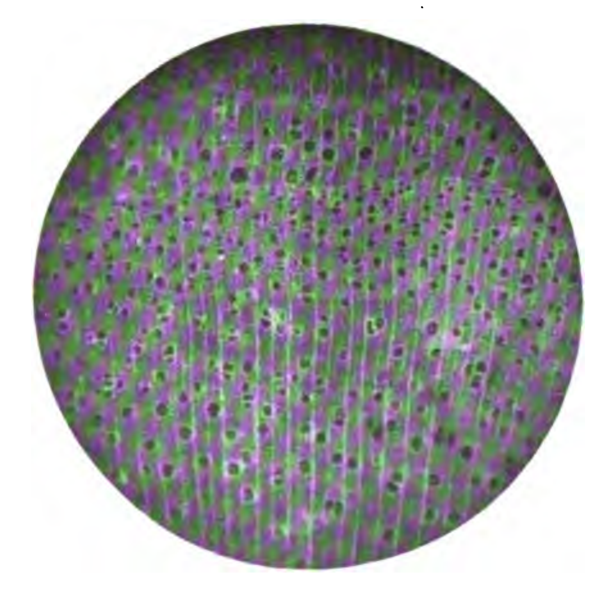
Gute Wirkungen werden erzielt mit Bromidpapieren, auch mit glatten Gelatine-Chloridepapieren, durch sodiotype bekommt man die Farben in glücklichen Fällen ganz der natürlichen Farbe des Holzes gleichend und damit ein zufriedenstellendes und naturähnliches Bild.



Quercus pedunculata. Nach der zweiten Methode.

Zweites Verfahren.

Photomicrographieen von kleinern Holzflächen mit starker Vergrößerung sind sehr nützlich zur Vergleichung und Erklärung von Detail-Erscheinungen, so z. B. Vergleichung der radialen, tangentialen und geschwungenen Linien im Herbstholze der Ulme mit den welligen Linien von Parenchym in der gleichen Zone im Eichenholz u. s. w. Solche können von der undurchsichtigen Holzfläche auf ähnliche Weise wie im ersten Verfahren gewonnen werden, nur mit dem Unterschiede, daß man an Stelle der Linse ein Mikroscop mit Objectiv von schwacher Vergrößerung und 1—3 Zoll Brennweite anwendet. Das hiezu gebrauchte Mikroscop muß in allen seinen Einrichtungen beweglich sein, so daß das Holzstück leicht in die Brennweite gebracht werden kann. Außerdem habe ich es für praktisch gefunden,



Fossiles Holz. Nach der zweiten Methode.

einen kleinen, ein Iris-Diaphragma enthaltenden Apparat zwischen Objectiv und Mikroscop-Rohr einzuschrauben. Von Zeiß ist ein sehr zu empfehlendes 80 mm Objectiv mit Iris-Diaphragma zu beziehen, angefertigt nach den für photogr. Linsen geltenden Grundsätzen.

Nach Entfernung des Oculars vom Mikroskope wird eine Rolle aus mattem schwarzem Papier an Stelle desselben angebracht und nachdem die oben angeführten Abänderungen vor sich gegangen sind, wird das Mikroscop wie gewöhnlich auf dem Boden des Apparates befestigt, die Röhre möglichst horizontal gestellt und die Lichtverschlußkapsel angebracht. Die vorderste Linse des Objectives, der Arm, der die Mikroskopröhre trägt, alles hat seine Außenflächen in einer und derselben Ebene, so daß wir das Holzstück in die gewünschte Nähe bringen können. Alles andere, wie Beleuchtung, Fixierung des Brennpunktes, Exposition u. s. w. ist ganz gleich wie bei der ersten Methode, nur erfordert die zweite Methode womöglich noch mehr Sorgfalt, als die erste.

Die Holzstücke, von denen die Photographieen abgenommen wurden, stammen aus den Waldungen des Generallieut. Sir James Clark Rattary von Craighall, Perthshire, Schottland und diesem Herrn schulde ich meinen ergebensten Dank; Herr Hendrie, Oberförster, war so gütig, typische Holzstücke auszuwählen; durch die Übersetzung meiner Originalarbeit in's Deutsche hat sich mein Freund und früherer Schüler, Herr A. W. Borthwick B.S. (St. Andrew), gegenwärtig Studierender der Forstwirthschaft an der Universität München, meinen Dank erworben.

Literatur.

Bonsfield: Photomicrography.
Carlie & Mann, Proceedings of Scotsh. Microsc. Soc. 1893—94.

Erfahrungen auf dem Gebiete der Moorkultur.

Vorträge, gehalten bei der XXXIV. Wander-Versammlung bayerischer Landwirthe in Rosenheim am 24. Mai 1898.

I. Vortrag von Dr. A. Baumann
Vorstand der Landesmoorkulturanstalt für Bayern.

Die Kultur der unfruchtbaren Moore, der ungesunden Sümpfe ist nichts Neues mehr und wahrscheinlich zu allen Zeiten geschehen, so lange eine Landwirthschaft besteht. Aber im großen Maßstab haben erst vor 250 Jahren die Holländer die Moorkultur begonnen; darauf hat man in Norddeutschland und vor ca. 100 Jahren in Bayern große Anstrengungen gemacht, um die Moore urbar zu machen und anzusiedeln.

Nur in Holland hat man bedeutende Erfolge erzielt. Jetzt lebt dort in den Mooren dichtgedrängt eine wohlhabende Bevölkerung. Die Colonien sehen aus wie Städte. Auf den stundenlangen Straßen, die zu beiden Seiten mit den hübschen Colonistenhäusern besetzt sind, verkehren außer den Pferdebahnen auch Dampftrambahnen und auf den Kanälen zahlreiche Schiffe, die auf den eigenen Schiffswerften gebaut werden. In der früheren Wüste werden alle landwirthschaftlichen Gewerbe betrieben. Es gibt Zucker- und Stärkefabriken, Spiritusbrennereien und Brauereien, Getreide- und Oelmühlen, Seifensiedereien und Strohpapierfabriken. Heute ist der ursprünglich werthlose und unbenützte Sumpfboden mehr als 50 Millionen Mark werth und ernährt auf 3 Quadratmeilen 36000 Menschen.

In Norddeutschland hat man das holländische System nachgeahmt. Aber nur die Kolonie Papenburg, die 1860 zur Stadt erhoben wurde, hat es zu wirklichem Wohlstand gebracht. Nicht gut konnten die im früheren Herzogthum Bremen und Verden gegründeten Moorkolonien fortkommen, obwohl man mit großer Sorgfalt und Umsicht Alles vorbereitet hatte, und in Ostfriesland, wo man das Moor mit armen Leuten bevölkern wollte, zog bald maßloses Elend in die Colonien ein. Ebenso ging es in Bayern, als man in dem entwässerten Donaumoos Jedermann erlaubte und einlud sich anzusiedeln. Wenige Jahrzehnte darauf wurden Geldsammlungen in ganz Deutschland abgehalten, um die Moorbewohner vom Hungertod zu retten.

In Holland ist die Ansiedlung so vorzüglich gelungen, weil man alles mit kaufmännischer Berechnung und mit ausreichendem Betriebskapital begonnen hat, weil man *zuvor* dafür sorgte, daß der Torf lohnenden Absatz fand und weil man den Kolonien *große* Mengen *billigen* Düngers zuführte. Der Dünger wird heute noch in der Stadt Groningen in einer eigenen Anstalt aus Straßenkehricht und Exkrementen zubereitet und bringt der Stadtgemeinde eine Reineinnahme von jährlich 80,000 Mark.

In Preußen und in Bayern hat man Unglück gehabt, weil man Leute ohne jedes Betriebskapital ansiedelte, welche für ihren Torf keinen guten Absatz, für ihre Felder keinen hinreichenden Dünger sich beschaffen konnten.

Drei Dinge waren es also, welche vor 100 Jahren und noch vor 50 Jahren *unbedingt* erforderlich waren, um auf Moor Wohlstand und Reichthum zu erwerben:

Ausreichendes Betriebskapital,
günstige Torfverwerthung und
viel und billiger Dünger zur landwirthschaftlichen Kultur,

und heute noch wird man überall da den größten Nutzen aus den Mooren ziehen, wo sich diese drei günstigen Umstände vereinigen.

Durch zahlreiche chemische Untersuchungen über die Ernährung der Pflanzen, die um die Mitte dieses Jahrhunderts ausgeführt worden sind, ist es möglich geworden Moore auch ohne Torfstich, also auch die Moore, welche

keinen brauchbaren Torf enthalten, zur landwirthschaftlichen Kultur erfolgreich zu verwerthen. Die Chemie hat nämlich die Stoffe herausgefunden, welche die Pflanzen zu ihrer Ernährung nöthig haben und hierauf hat man auf einigen Mooren die Beobachtung gemacht, daß von allen diesen Nährstoffen, die ja sämmtlich der Stalldünger enthält, zur Moorkultur nur zwei nöthig sind, nämlich das Kali und die Phosphorsäure. Gerade diese beiden Nährstoffe kamen bald um einen sehr billigen Preis in den Handel.

Der Erste, der von diesem günstigen Umstand großen Gebrauch gemacht hat, ist der Amtsrath Rimpau auf dem Rittergut Cunrau bei Magdeburg gewesen. Er hat den Stalldünger für die Felder mit Lehm und Sandboden verwendet und seine Moore nur mit Kali und Phosphorsäure gedüngt. Dabei hat er bis zu 100 Mark Reinertrag pro Tagwerk erzielt und ist aus einem verschuldeten Grundbesitzer ein reicher Mann, bloß durch seine Moorkulturen, geworden. Seine Erfolge haben den Anlaß gegeben, daß die Moorkultur in Norddeutschland von Neuem in großartiger Weise sich verbreitete. Ein einziges größeres kulturtechnisches Bureau in Berlin hat 30,000 Tagwerk Moor nach Rimpau's Methode in Akkord kultivirt.

Die berühmte Rimpau'sche Moordammkultur besteht bekanntlich darin, daß man den Boden zuvor entwässert, mit einer 10—12 cm hohen Sandschicht bedeckt und alljährlich mit Kali und Phosphorsäure düngt. Bearbeitet wird nur die Sanddecke und Rimpau hat es stets vermieden das Moor mit dem Sand zu mischen. Aber bald zeigte es sich, daß diese Kulturmethode durchaus nicht für alle Moore passend ist und daß Viele nichts gewannen, sondern viel Geld verloren, als sie die Methode auf unpassendem Moorboden anwenden wollten.

Als man auf einem tiefgründigen Moore in Mecklenburg die Sanddecke aufgebracht hatte, setzte sich das Moor gleich darauf um einen Meter und das Wasser, das man zuvor abgeleitet hatte, lief jetzt in umgekehrter Richtung. Auf einer anderen Moorkultur bei Ribbekardt, sank das Moor nach der Besandung so stark zusammen, daß die zuvor einen Meter tiefen Gräben nur mehr flache Rinnen waren.

Für die Filzen oder Hochmoore war die Rimpau'sche Dammkultur ganz unbrauchbar. Wenn man hier mit Sand deckte, war das Wachsthum viel schlechter als zuvor, so daß man den Sand wieder entfernen oder mit dem Moor mischen mußte. Auch mußte man das Hochmoor nicht allein mit Kali und Phosphorsäure, sondern überdies noch mit Kalk und Stickstoff düngen, wodurch die Düngerkosten weit höher wurden.

Die Kultur schlug selbst auf graswüchsigem Moor oft ganz fehl, wenn der Boden nicht genügend verwest und zersetzt war. Da entstand meistens eine harte Schichte zwischen Sand und Moor, welche die Kulturpflanzen nicht durchbrechen konnten. Sie konnten also die Nährstoffe, die sie außer dem Kali und der Phosphorsäure noch brauchten, nicht aus dem Moor heraufholen

und mußten darum zu Grunde gehen. Auch bildete sich öfters zwischen der Decke und dem Moor der giftige Schwefelwasserstoff, der die Pflanzen direkt zum Absterben brachte, oder es kamen Gifte in dem Deck-Sand vor, wenn man ihn aus dem Mooruntergrund entnahm. Dieser Sand enthielt häufig Schwefelsäure, Eisenvitriol, Schwefeleisen, welche auf Jahre hinaus den Anbau von Feldfrüchten unmöglich machten.

Durch die schlimmen Erfahrungen ist man in Norddeutschland jetzt sehr vorsichtig mit der Rimpau'schen Moordammkultur geworden. Man weiß jetzt ganz genau, daß man sehr viel Geld mit dieser Methode gewinnen kann, mit einem Moor, das hiefür geeignet ist, daß man aber auch sehr viel Geld mit ihr verlieren kann auf einem unpassenden Moor. Wer vernünftig ist, läßt zuvor sein Moor genau untersuchen, damit er die richtige Kulturmethode anwende, keinen unvermutheten Schaden erleide, sondern den größten Gewinn aus dem Moore ziehe.

Und großen Gewinn kann man nach den langjährigen Erfahrungen, die jetzt über die Moorkultur vorliegen, fast aus jedem Moor durch die landwirthschaftliche Benützung ziehen, wenn man einigermaßen vorsichtig ist, wenn man zuvor alle Eigenthümlichkeiten des Moores kennt, welche bei der Kultur in Betracht kommen, damit das Moor richtig entwässert, richtig bearbeitet und richtig gedüngt werden kann.

In Norddeutschland pflegt derjenige, welcher sicher bei seiner Moorkultur gehen will, sich zuvor an ein kulturtechnisches Bureau und an die Moorversuchsstation in Bremen zu wenden. Die culturtechnischen Bureaus sind Privatinstitute, die gegen Honorar die Nivellirungsarbeiten vornehmen und den Entwässerungsplan anfertigen, sowie die Entwässerung auf Wunsch auch ausführen. Die Moorversuchsstation untersucht den Boden auf seinen Gehalt an Pflanzennährstoffen, auf seine botanischen und physikalischen Eigenthümlichkeiten und gibt darnach die Anweisung zur geeigneten Düngung und landwirthschaftlichen Behandlung. Auch die Moorversuchsstation in Bremen führt ihre Arbeit nur gegen Honorar aus. Es kostet eine derartige technische Voruntersuchung immer 100 bis 400 ℳ. Die Ausgabe macht sich bei jeder größeren Kultur reich bezahlt, denn es werden hiedurch die Fehler sicher vermieden, durch welche die Moorkulturen so häufig verunglückt sind.

In Bayern sind jetzt Einrichtungen getroffen, welche für unsere kulturlustigen Landwirthe weit vortheilhafter sind. Alle Voruntersuchungen werden vom Staat bestritten und von den Kulturingenieuren und der Landesmoorkulturanstalt kostenfrei ausgeführt.

Die Herren Kulturingenieure stellen die Wasserverhältnisse fest und nehmen die Nivellirungsarbeiten vor, welche jeder Entwässerung vorausgehen müssen. Die Landesmoorkulturanstalt übernimmt alle übrigen Arbeiten, welche die Kultur eines Moores sicher stellen. Sie hat aber außerdem noch die Aufgabe,

jede Moorkultur eines bayerischen Landwirthes, auch die kleinste und unbedeutendste, in verschiedener Art zu fördern und zu unterstützen.

Um die Kultur eines Moores sicher zu stellen, werden von der Moorkultur-Anstalt zuerst eine größere Anzahl von Erdbohrungen vorgenommen. Hierdurch erfahren wir die Tiefe des Moores in seinen verschiedenen Partieen, sowie die Beschaffenheit des Untergrundes. Wir können daraus den Vorrath an Brenntorf berechnen und erhalten wichtige Anhaltspunkte für die Entwässerung. Tiefe Moore müssen nämlich viel stärker entwässert werden als seichte; man muß die Gräben näher aneinanderlegen und tiefer ausheben, weil sich das Moor stärker nach der Entwässerung setzt. Und seichte Moore, die einen thonigen Untergrund besitzen, müssen stärker entwässert werden als seichte Moore mit sandigem und durchlässigem Untergrund. Es ist aber von großem Einfluß auf die ersten Kosten, ob man die Gräben in einer Tiefe von 50 cm oder 1 m anlegt und ob sie in einer Entfernung von 10, 20, 30 oder 40 m zu liegen kommen.

Während der Bohrarbeiten wird auch der Pflanzenwuchs des Moores beobachtet. Wenn ein Moor neben sauren Gräsern auch schon viele gute Futterpflanzen enthält, so ist die Kultur am billigsten und einfachsten. Will man da eine Wiese anlegen, so braucht man nur zu entwässern und zu düngen. Man soll hier nur künstliche Düngemittel zuführen. Manchmal genügt das Kali ganz allein, das man in Form von Kainit gibt; in der Regel wird man mit Kali und Phosphorsäure düngen müssen. Die Düngung mit Stalldünger ist auf solchen Mooren eine Verschwendung, weil der Stalldünger den werthvollen Stickstoff enthält, den diese Moore gar nicht bedürfen.

Um festzustellen, wie viel und welche Düngemittel anzuwenden sind, werden Bodenproben entnommen und im Laboratorium wird dann festgestellt, wie viel Nährstoffe in dem Moor enthalten sind.

Die chemische Untersuchung und die Erfahrung hat gezeigt, daß die sogenannten Hochmoore, die man bei uns Filzen nennt, am schwersten zu kultiviren sind und am meisten Dünger brauchen. Auf diesen Mooren wächst meistens viel Haidekraut zusammen mit dem Torfmoos oder Wassermoos und mit dem Wollgras, das bei uns unter dem Namen „Mooskröpfe" bekannt ist. Diese Pflanzen müssen vor Allem ausgerottet werden. Am besten geschieht es dadurch, daß man die ganze Kulturfläche abbrennt, nachdem die Gräben gezogen sind. Dann muß der Boden umgehackt werden, damit er in Kulturerde übergeht. Während auf sauren Torfwiesen meist ein oder zwei Nährstoffe zur Düngung hinreichen, müssen wir der Filzen fast immer 4 Nährstoffe und mindestens 3 Düngemittel zuführen, in welchen die 4 Nährstoffe: Kali, Phosphorsäure, Kalk und Stickstoff enthalten sind. Hier ist auch der Stalldünger am Platz. Nur thut man gut in den ersten Jahren neben dem Stalldünger außerdem Kunstdünger zu verwendrn. Denn nur bei sehr starker Düngung erhält man auf den Filzen hohe Erträge.

Schon aus diesen wenigen Beispielen können Sie ersehen, daß die Moore unter einander sehr verschieden sind und einer sehr verschiedenen Behandlung bedürfen. Manche Leute glauben, Moor ist Moor und man könne das eine Moor wie das andere bewirthschaften. Wer diese Ansicht hat, und wer bei der Moorkultur nicht zu unterscheiden weiß, wird einen Fehler nach dem andern begehen. Entwässert er das Moor zu schwach, dann wachsen die Pflanzen in dem nassen Boden schlecht. Zieht er mehr Gräben als nothwendig ist, so gibt er Geld umsonst aus. Er wirft auch das Geld fort, wenn er ein stickstoffreiches Moor mit Stickstoff düngt. Unterläßt er aber diese Düngung auf einem stickstoffarmen Moor, so hat er vollständige Mißernten.

Auch die Kulturpflanzen muß man richtig auswählen je nach der Beschaffenheit des Moores. Beispielsweise muß man auf den Filzen andere Gräser aussäen als auf den Wiesenmooren, wenn man gute und ertragsreiche Futterwiesen herstellen will. Unsere Versuche haben gezeigt, daß gewisse Gräser, die auf gewöhnlichen Wiesen sehr gut fortkommen, in der Filze nicht gedeihen oder so viel Stickstoffdünger beanspruchen, daß sich eine Wiese mit solchen Gräsern nicht mehr rentirt.

Sehr bedenklich und oft sehr nachtheilig ist es, sogenannte Heublumen auf eine neue Kultur auszustreuen. Entweder es stammen die Heublumen aus einer wirklich guten Wiese auf Lehm- oder Kalkboden, dann gehen die Gräser wohl auf, sterben aber im Laufe der Jahre ab und lassen Lücken in der Wiesennarbe zurück, in denen sich dann alle möglichen Unkräuter festsetzen. Oder die Heublumen stammen von einer weniger guten Wiese, dann enthalten die Samen schlechte Gräser und zugleich die Samen von Unkräutern, womit man von Anfang an die Wiese und ihre Rentabilität beträchtlich schädigt.

Die Kartoffel soll man im ganzen Voralpenland, wenn irgend möglich nur in den Filzen anbauen, nicht in einem Moore mit Graswuchs, wo sie gewöhnlich geschmacklos und wässerig werden. Bekanntlich gedeiht die Kartoffel in Folge der starken Niederschläge sehr schlecht im bayerischen Gebirg und in dessen Nähe. Der Kartoffelbau wird deshalb an manchen Orten gar nicht betrieben und in den Bezirken Rosenheim, Traunstein, Laufen, Miesbach, Sonthofen im Allgäu wird auf 1000 Einwohner kaum der zehnte Theil Boden mit Kartoffeln bestellt wie in anderen Gegenden Bayerns, wie in der Oberpfalz, Rheinpfalz, Oberfranken und Unterfranken.

Es ist für die Moorkultur und für die landwirthschaftlichen Verhältnisse in ganz Oberbayern ein ungemein günstiger Umstand, daß unsere Filzen sich vorzüglich für den Kartoffelbau eignen und daß der Kartoffelbau hier auch sich sehr gut lohnt. Sieben Jahre lang haben wir jetzt in den großen Filzen am Chiemsee auf einem recht ungünstigen, armen Boden Kartoffeln angebaut und niemals eine Mißernte gehabt. Wir haben auch in den nassen und ungünstigen Jahren, wo fast überall auf mineralischem Boden die Ernte mißrathen ist,

einen Ertrag von 130 Ctr. pro Tagwerk oder 400 Ctr. pro Hektar. In günstigen Jahren erhielten wir vom Tagwerk bis zu 200 Ctr.

Von Getreidesorten sollte man auf den Filzen nur Roggen, am besten Winterroggen anbauen, von Futterpflanzen gedeiht am besten nach unseren bisherigen Erfahrungen die Seradella, die Sandwicke, der Inkarnatklee, der Bastardklee und der Weißklee.

Die bayerischen Filze oder Hochmoore sind übrigens von den norddeutschen Mooren in mancher Beziehung sehr verschieden, was in den klimatischen Verhältnissen begründet ist. Wir können die Versuche, die man bis jetzt auf norddeutschen Mooren gemacht hat, vielfach nicht verwerthen, sondern müssen neue Düngungs- und Anbau-Versuche auf dem Moor vornehmen und rathen jedem Moorbesitzer ähnliche Versuche auszuführen.

Um die klimatischen und die wirthschaftlichen Verhältnisse in den einzelnen Moorgegenden möglichst berücksichtigen zu können, beabsichtigt die Moorkulturanstalt an verschiedenen Orten größere Versuchsfelder anzulegen. Es ist Ihnen jedenfalls schon aus den Zeitungen bekannt, daß zu diesem Zweck drei Moorkulturstationen errichtet werden sollen. Diese Moorkulturstationen haben dann die Aufgabe, die für die betr. Gegend und für die betreffenden Moore wünschenswerthen Kulturversuche auszuführen und Anderen zu solchen Versuchen Anleitung zu geben. In Betrieb ist bis jetzt nur die Moorkulturstation in Bernau.

An der Moorkulturstation in Bernau besteht ein Versuchsfeld, das zur Zeit 15 Tagwerk Umfang hat. Das ganze Feld ist in einzelne Parzellen abgetheilt, welche 100 qm groß sind und auf denen die Versuche ausgeführt werden. Weil es noch nicht feststeht, wie man unsere Filzen am besten entwässert, werden in Bernau 3 Reihen von Entwässerungsversuchen ausgeführt. Die erste Reihe beschäftigt sich mit der Entfernung der Gräben, die zweite mit der Tiefe der Gräben, die dritte mit der Entwässerung durch Faschinen oder Drainrohre, also mit der Entwässerung durch verdeckte Gräben.

Die Kulturversuche beschäftigen sich in erster Linie mit dem Kartoffelbau. Nach unseren Versuchen ist es weitaus das bequemste und rentabelste Mittel, die Kultur unserer Hochmoore mit Kartoffelbau zu beginnen. Bei dem hohen Verkaufspreis, den die Kartoffeln in hiesiger Gegend haben, ca. 3 Mark 50 Pfg. pro Ctr., ist es möglich, die sämmtlichen Kosten schon im ersten Jahr zu decken, welche für die Urbarmachung entstanden sind, und meistens noch einen Reingewinn zu erzielen. Denn die Auslagen betragen auf unserem Versuchsfeld in runden Summen im ersten Jahr:

für die Urbarmachung	380	Mark
für die Bestellungs- und Erntearbeiten .	400	„
für Düngemittel	220	„
Summa	1000	Mark pro Hektar.

Die Ernte beträgt mindestens 400 Ctr. Kartoffel, welche zu nur 2 Mark 50 Pfg. verwerthet auch wieder 1000 Mark Einnahme bringen, zu 3 Mark verwerthet 200 Mark Reingewinn abwerfen. Wir bezahlen als Tagelohn den Männern 2 Mark 50 Pfg., den Weibern 2 Mark und den Kindern 1 Mk. 50 Pfg. pro Tag mit 10 Arbeitsstunden. Wenn also eine Arbeiter- oder Bauernfamilie die Kultur einer Filzen in Angriff nimmt, so darf sie darauf rechnen, daß sie wenigstens für ihre Arbeit im ersten Jahr sehr gut entschädigt wird. Sie kann auf 1 ha oder 3 Tagwerk 780 Mark Entschädigung für ihre Arbeitsleistung rechnen.

Im zweiten Jahre fallen die Kosten für die Urbarmachung ganz weg, die Bestellungsarbeiten verlangen etwas weniger Zeit, die Düngung etwas weniger Kosten, so daß man mindestens 400 Mark Reingewinn pro Hektar erzielen muß, wenn alles richtig ausgeführt wird. Um nun die Kartoffelkultur so rentabel als möglich zu gestalten, werden auf unserem Versuchsfeld die verschiedensten Bearbeitungs- und Düngungsmethoden geprüft. Auch werden alljährlich 20—30 verschiedene Kartoffelsorten angebaut, weil der Ertrag der einzelnen Sorten auf der Filzen sehr verschieden ist. Wir hoffen durch Bekanntgabe unserer Resultate und durch Vertheilung von Pflanzkartoffeln allmählig den Kurtoffelbau auch in Oberbayern in der Nähe des Gebirges zu einem wichtigen Erwerbszweig heranwachsen zu sehen, ausschließlich durch die Kultur der Filzen oder Hochmoore.

In zweiter Linie berücksichtigen wir auf dem Versuchsfeld in Bernau die Wiesenkultur, welche ja im Voralpenland die größte Bedeutung hat. Nach zweijährigem Kartoffelbau läßt sich bereits eine gute Wiese anlegen. Um herauszufinden, welche Gräser auf unserer Filzen am besten wachsen, haben wir zunächst jedes werthvolle Wiesengras einzeln kultivirt, hierauf die verschiedenartigsten Mischungen von Gräsern und Kleearten angebaut. Unter den Gräsern haben sich ganz besonders gut das Hainrispengras Poa nemoralis, das amerikanische Fioringras, der Rohrschwingel, das Knaulgras und das Timotheusgras bewährt und wir werden nun Wiesen anlegen, welche ausschließlich aus diesen Gräsern und aus Bastardklee, Weißklee und Sumpfschotenklee bestehen sollen. Durch mehrjährige systematische Anbauversuche hoffen wir zuverlässig dahin zu gelangen, eine Grassamenmischung empfehlen und vertheilen zu können, mit denen noch größere Erträge und besseres Futter auf unserer Filzen gewonnen wird, als dies bis jetzt möglich war. Auch jetzt kann man schon bei passender Behandlung der Wiesen 40—50 Centner Heu und Grummet von einem Tagwerk Filzgrund einbringen.

Auch mit Getreide und anderen Feldfrüchten wurden Versuche bereits ausgeführt und werden in Zukunft fortgesetzt.

Eine Hauptaufgabe der Moorkulturstation soll es sein, alle Privatkulturen nach Kräften zu unterstützen, nicht allein durch kostenlose Ausführung der Voruntersuchungen, sondern auch durch billige Ueberlassung der passenden

Düngemittel und durch Kulturanweisungen nach dem gegenwärtigen Stand der Moorkultur. Von der Moorkulturstation in Bernau wurden bis jetzt über 2000 Centner Dünger für Hoch- und Wiesenmoor theils kostenlos, theils zu ermäßigten Preisen abgegeben und werden hiebei besonders die Neukulturen unterstützt.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit alle Landwirthe, welche unbenützte Moore besitzen, einladen, von den Einrichtungen der Landesmoorkulturanstalt recht ausgiebig Gebrauch zu machen, besonders die mittleren und kleineren Grundbesitzer, die sich durch Kultur ihrer Moorgründe mehr Nahrung für die Familie, mehr und besseres Futter für ihren Viehstand mit geringer Mühe verschaffen könnten. In der Gemeinde Rottau, welche unserm Versuchsfeld am nächsten liegt, hat sich der Kartoffelbau bereits vollkommen eingebürgert; möge man sich dort über die Erfolge erkundigen und sich ebensolche Vortheile verschaffen, wie sie hier bereits errungen sind.

Nirgends wie in Bayern und besonders im Voralpenland sind die Umstände für die Moorkultur so günstig, weil wir es fast überall mit verhältnißmäßig kleinen Moorflächen zu thun haben. Die größeren Moore sind häufig durch Straßen oder größere Abzugsgräben bereits zur Kultur vorbereitet und wo noch keine Straßen in die Moore führen, wird die Regierung durch Gewährung von Darlehen die Kultur unterstützen oder unter Umständen auch durch Geldbeiträge an der Erbauung der Wege mithelfen.

II. Vortrag von kgl. Bezirkskultur-Ingenieur Ebersperger-Rosenheim.

Die interessanten Ausführungen des Herrn Vorstandes der bayerischen Landesmoorkulturanstalt, welche wir soeben gehört haben und die Ergebnisse der von ihm angestellten Versuche bilden nicht nur eine dauernde Bereicherung der Wissenschaft, sondern sie sind insbesondere von hohem Werthe für Alle, die sich praktisch mit der Moorkultur zu befassen haben, daß sind die Besitzer von Moorgrundstücken und die im Dienste der Landwirthschaft stehenden Kulturingenieure.

Die Mitwirkung der letzteren bei den Arbeiten der Landesmoorkulturanstalt beschränkte sich bisher in der Hauptsache nur auf die nothwendigen hydrotechnischen und geodätischen Erhebungen; zur Betheiligung an den Versuchen selbst war keine Veranlassung gegeben, und es fehlt dem im praktischen Dienste stehenden, mit Arbeiten überlasteten kulturtechnischen Personale auch hiezu die nöthige Zeit. Die Kulturingenieure sind aber berufen, die Versuche und ihre Ergebnisse in der Praxis zu verwerthen, und sie sind es daher auch, die wohl in erster Linie und mit dem lebhaftesten Interesse, die Arbeiten der Anstalt auf ihren einzelnen Versuchsstationen verfolgen.

Die Moorkultur wurde von jeher seit Einrichtung der kulturtechnischen Organisation in Bayern, als einer der wichtigsten Zweige dieses Dienstes

betrachtet, wofür die zahlreichen in den bayerischen Mooren ausgeführten Kulturunternehmungen den besten Beweis liefern. Im kulturtechnischen Bureau von Oberbayern liegen technische Untersuchungen fast sämmtlicher oberbayerischer Moore nebst den dazu gehörigen Kulturplänen vor. Diese enthalten die durch Horizontalkurven dargestellten Terrainaufnahmen, zahlreiche Bohrresultate und zum großen Theil auch vollständige Entwässerungsprojekte und haben für zahlreiche ausgeführte Unternehmungen schon als Grundlage gedient.

Nach einer Zusammenstellung des k. Kreiskulturingenieures von Oberbayern, Herrn Oekonomierath Drescher, enthalten in der fünften Fortsetzung der Veröffentlichungen des Vorstandes der Landesmoorkulturanstalt und auch in der Denkschrift des Kreisausschusses beträgt die Gesammtgrundfläche der Moore in Oberbayern 80 781,25 ha, hievon sind bereits kultivirt und in Benützung als Ackerland:

Ackerland:	4 955,11	ha
als Futterwiesen:	26 445,97	„
in Summa also:	31 401,08	ha.
Ganz mit Entwässerungsanlagen sind versehen:	21 201,98	ha
theilweise:	41 137,48	„
in Summa:	62 339,46	ha.

Ein Blick auf die in der Denkschrift des Kreisausschusses von Oberbayern enthaltene Karte über die unter kulturtechnischer Leitung ausgeführten Kulturunternehmungen zeigt auch sofort, daß diese sich vorzugsweise in den Moorgebieten anhäufen. —

Sie haben vom Herrn Referenten eine kurzgefaßte Entwicklungsgeschichte der Moorkultur vernommen und konnten hieraus entnehmen, daß die schon 250 Jahre alte holländische Veenkultur nur durch die gegebene leichte und einfache Beischaffung von Düngemitteln möglich war. Einen wichtigen Abschnitt der neueren Zeit bildet in der Kultur der Moore auch bei uns der Beginn der Einführung billiger Kunstdünger, des Kainit und Thomasphosphat, womit das Bekanntwerden der auf der Anwendung dieser Düngemittel basirenden Rimpau'schen Dammkulturmethode zusammenfällt. Noch vor ca. 30 Jahren wurden bei uns im südlichen Bayern größere Moorentwässerungen hauptsächlich nur zum Zwecke des Torfstichbetriebes ausgeführt, in der Kultur von Mooren waren nur wenig nennenswerthe Erfolge zu verzeichnen und es erklärt sich hieraus wohl das voraufgeführte Verhältniß, wonach mehr als $^{3}/_{4}$ der Moorflächen in Oberbayern bereits entwässert, dagegen nur etwa $^{3}/_{8}$ in Kultur genommen sind.

Seither ist dies wesentlich anders geworden und die Erkenntniß des Werthes der Moore als Kulturland hat sich allgemein Bahn gebrochen. Wenn trotzdem das Fortschreiten der Kulturunternehmnngen auf diesem Gebiete nur ein verhältnißmäßig langsames und allmähliges sein konnte, so ist

dies einestheils darin begründet, daß die Inangriffnahme der Kultur bei den günstigen Absatzverhältnissen, die für Torf als Brennmaterial in Oberbayern fast überall bestehen, sich nach dem naturgemäß langsamen Fortschreiten der Torfausbeute richten mußte, anderseits aber gegenüber dem neuen Kulturverfahren von den süddeutschen Kulturingenieuren zunächst eine abwartende Stellung eingenommen wurde, welche Vorsicht, wie die späteren Erfahrungen zeigten, sehr wohl angebracht war.

Die Veröffentlichungen der unter Leitung des Professors Dr. Fleischer stehenden Moorkulturversuchsstation in Bremen waren neben den Reiseberichten der nach Norddeutschland entsandten bayerischen Kulturingenieure längere Zeit die einzigen Quellen, aus welchen über die neue Behandlungsweise der Moore Näheres bekannt wurde. Es folgten sodann die regelmäßig erscheinenden Mittheilungen des Vereines zur Förderung der Moorkultur im deutschen Reiche. Für die mit unseren süddeutschen Verhältnissen vertrauten und erfahrenen Kulturingenieure stand sehr bald fest, daß die neue Methode sich nicht ohne weiteres übertragen ließe, sondern daß der Eigenart unserer Moore und unseres Klima's Rechnung getragen werden müßte. Neben den älteren Lehren über die Pflanzenernährung gaben erst die Mittheilungen vom landwirthschaftlichen Versuchsfelde der technischen Hochschule und die Lehren und Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik von Professor Dr. Wollny, Dr. Soxhlet u. A. die wissenschaftliche Basis, auf der auch in Süddeutschland an die Anwendung der neuen Kulturmethoden mit Aussicht auf Erfolg herangetreten werden konnte und ferner die nöthige Sicherheit, mit welcher der in der Praxis stehende Kulturingenieur unbedingt arbeiten muß.

Durch die höchst dankenswerthe Einrichtung der bayer. Landesmoorkulturanstalt mit ihren verschiedenen Stationen ist nun Gelegenheit gegeben, auf Grund im großen Maßstabe angestellter exakter Versuche jene Kulturverfahren kennen zu lernen, die auf unseren einheimischen Mooren sich unter allen Umständen bewähren und nun in Zukunft zur Anwendung kommen müssen.

Die erwähnte umfangreiche Thätigkeit der Kulturingenieure auf dem Gebiete der Moorkultur gab wohl die Veranlassung, daß seitens des Präsidiums der 34. Wander-Versammlung der bayerischen Landwirthe ein Kulturingenieur mit dem Correferate über vorwürfiges Thema betraut wurde. Nachdem die Wahl auf meine Person fiel, glaube ich den Intentionen Ihres Präsidiums am besten dadurch gerecht zu werden, daß ich mich in der Hauptsache über die Erfahrungen verbreite, wie sie über die Moorkultur speziell in meinem derzeitigen Kulturbezirk, der sich auf die Moränenlandschaft zwischen Loisach und Salzach erstreckt, sowie in meiner früheren mehrjährigen Thätigkeit im Bezirk Erding gesammelt werden konnten.

Die allgemeinen Grundsätze, nach welchen bei der Moorkultur zu ver-

fahren ist, wurden bereits vom Herrn Referenten des Näheren erörtert, und ich glaube deshalb, hierüber mich ganz kurz fassen zu dürfen.

Es kommt darauf an, die den Kulturgewächsen nachtheiligen physicalischen und chemischen Eigenschaften des Moorbodens zu verbessern, vor allem die übermäßige Nässe zu beseitigen und hiedurch den Zutritt der Luft und die Zersetzung der im Moorboden aufgehäuften sauren Humusmengen zu ermöglichen, sodann die dem Boden mangelnden Pflanzennährstoffe beizuführen. Es handelt sich also in der Hauptsache um die Entwässerung und eine entsprechende Düngung des Moorbodens.

Wenn die Inangriffnahme der Kultur größerer Moorcomplexe erfolgen soll, so ergeben sich für den Kulturingenieur weitere Aufgaben und es sind die vorzunehmenden Arbeiten dreierlei Art:

Zunächst also die Entwässerung, sodann die Anlage der nothwendigen Zu- und Abfuhr, sowie Verbindungswege mit den erforderlichen Brücken und Durchlässen, ferner die Vornahme der Kulturarbeiten im engeren Sinne, bestehend aus Bodenbearbeitung und Düngung.

Bei Besprechung einiger der wichtigeren Erfahrungen in diesen Punkten werde ich, soweit es in dem gebotenen knappen Rahmen möglich ist, den sich ergebenden Modifikationen Rechnung tragen, je nachdem die betr. Moore Hoch- oder Wiesenmoore sind, dann werde ich auch in Betracht ziehen, ob die Moorflächen als intakte Moore oder als ganz oder theilweise ausgetorft in Kultur genommen werden müssen.

Zum Kapitel der Entwässerung ist zu erwähnen, daß nach Vornahme der erforderlichen hydrotechnischen und geodätischen Erhebungen die Lage und Tiefe der nothwendigen Entwässerungsanlagen, entsprechend dem vorhandenen Gefälle und der Terraingestaltung, festzustellen ist; hiebei muß aber auf die Ursachen der Nässe, auf die allgemeine Beschaffenheit des Moores, insbesondere seinen Zersetzungszustand, die Lage und Beschaffenheit des Untergrundes, sowie auf die beabsichtigte Kulturmethode und spätere Benützung des Moores Rücksicht genommen werden. Ein wichtiger Faktor, das Setzen der Moore nach erfolgter Entwässerung erfordert besondere Sorgfalt bei Bestimmung der Tiefen. Die Gefällsverhältnisse sind in unseren Mooren, wenigstens für Grabenentwässerung, meist günstige. Man wählt in der Regel ein System von kleinen Kanälen und es ist im Allgemeinen nur zu bemerken, daß nach unseren Erfahrungen in Süddeutschland, die im Norden vorzugsweise angewandten Tiefen sich für unsere klimatischen Verhältnisse nicht eignen. Eine Norm läßt sich bei der Verschiedenheit der Eigenschaften der Moore nicht aufstellen, jedoch kann man wohl sagen, daß, wenn man bei Annahme einer Beetbreite von 20—25 m eine Grabentiefe von etwa 1,2—1,5 m für die erste Anlage wählt, der Zweck der Entwässerung erreicht wird, ohne daß eine zu große Austrocknung zu befürchten ist. Besonders unser Gebirgsvorland ist so reich an Niederschlägen, daß die Gefahr des Verwachsens der Gräben und

hiedurch die Wiederversäuernng des Bodens stets größer ist, als jene einer schädlichen Austrocknung des Moores.

Es ist denn auch bei richtig gewählten Ausmaßen für die Entwässerungskanäle selten nothwendig, daß Einstauvorrichtungen für eine Bewässerung vorgesehen werden müssen. Sollte ein abnorm trockenes Jahr eine Anfeuchtung des Bodens als geboten erscheinen lassen, so können die entsprechenden Vorrichtungen leicht improvisirt werden. Bei Torfstichbetrieb werden die Kanäle zunächst diesem angepaßt und mit dem Fortschreiten der Torfausbeute vertieft, bis schließlich der Untergrund in Kultur genommen werden kann. Größere Tiefen als 2,0—2,5 m sind hier bei der ersten Anlage nicht anzuwenden, um einerseits ein zu großes Austrocknen des Torfes, anderseits ein Abreißen der Torfmassen hinter den Gräben zu vermeiden. Aus letzterem Grunde empfiehlt sich auch die Annahme von $^1/_2$—$^3/_4$maligen Böschungen, wenn dieselben beim Torfstichbetriebe auch etwas unbequem werden sollten, oder das Stehenlassen eines Fußes von ca. 1 m Breite bei entsprechender Höhe. Wenn das zu behandelnde Moor gleichartig ist und in einem Besitze sich befindet, so gestaltet sich die Durchführung der Entwässerung verhältnißmäßig einfach, anders aber, wenn parzellirter Grundbesitz besteht und die Torfausbeute in ungleichmäßiger Weise bereits begonnen hat, wie dies vielfach z. B. im Erdingermoos der Fall ist. Es muß dann bei der Entwässerung auf die Grundstücksgrenzen Rücksicht genommen werden, und es ergeben sich besondere Schwierigkeiten, wenn bei der Neuanlage und Vertiefung der Entwässerungsanlagen die Interessen aller Betheiligten gewahrt werden sollen.

Wo große Unregelmäßigkeiten im Torfstichbetrieb herrschen, ist dies häufig unmöglich; es kann eben dann ein einzelner Grundbesitzer, der seinen Torf vollständig ausgebeutet hat, eben so wenig verlangen, daß seinetwegen der Untergrund angeschnitten und das Grundstück des Nachbarn verdorben wird, als ein Anderer, der zwischenliegend eine noch intakte Moorfläche besitzt, die Entwässerung der übrigen Grundstücke verhindern kann, da seinetwegen doch nicht die sämmtlichen oberhalb liegenden Grundstücke der Versumpfung anheim fallen dürfen. In solchen Fällen wäre in der Regel über die Schwierigkeiten nicht hinweg zu kommen ohne unser vortreffliches bayer. Gesetz über Be- und Entwässerungen zum Zwecke der Bodenkultur. Durch die Bildung von Kulturgenossenschaften gelingt es meist, nicht nur den gestellten Anforderungen gerecht zu werden, sondern auch Ordnung in die ungeregelten Betriebe zu bringen. Selbstverständlich muß aber bei Aufstellung der betreffenden Projekte die Lage der Verhältnisse mit besonderer Sorgfalt geprüft werden und sind die Dimensionen der anzulegenden Kanäle unter genauer Erwägung aller in Betracht kommenden Umstände festzustellen.

Ueber die Drainage auf Moorböden ist zu bemerken, daß sie mit gutem Erfolg angewendet werden kann, wo genügendes Gefälle vorhanden ist und der Untergrund sich in einer Tiefe von höchstens 1,0—1,5 m unter der Ober-

fläche befindet, die Röhren also direkt oder im Untergrunde verlegt werden können. Für ausgiebige Durchlüftung der Bodendecke ist jedoch hiebei stets besondere Sorge zu tragen.

Im Uebrigen gehen die Ansichten über die Anwendbarkeit der Drainage auf Moorboden noch sehr weit auseinander und es wäre eine dankbare Aufgabe für die Landesmoorkulturanstalt, ihre Entwässerungsversuche auch auf die Drainage auszudehnen. Es könnten Versuche über die Wirkungsweise bei verschiedenen Entfernungen nud Tiefen der Drains angestellt und die Einflüsse der Drainage auf die Feuchtigkeitsverhältnisse des drainirten Moorbodens durch Untersuchungen und Messungen bestimmt werden. Versuche mit verschiedenen Arten von Drains wären sehr werthvoll und bei den conservirenden Eigenschaften des Moorbodens ist nicht ausgeschlossen, daß z. B. Faschinendrains sich gut bewähren. Bei der Einfachheit und Billigkeit solcher Anlagen ergibt sich der hohe Werth derartiger Versuche sofort. Messungen der Abflußmengen an den Drains, verbunden mit gleichzeitiger Beobachtung des Umbrometers ꝛc. könnten ferner Aufschlüsse über die Art und Weise der Ableitung der Niederschläge geben und würden daher für hydrotechnische Untersuchungen und Forschungen großes Interesse bieten. Man befürchtet bekanntlich vielfach von den ausgedehnten Entwässerungen durch Kanäle und Grubenanlagen eine raschere Ableitung der Niederschläge und Vermehrung der Hochwassermengen der Bäche und Flüsse. Es ist nun allerdings ein Nachweis hiefür nicht erbracht und somit nicht ausgeschlossen, daß der raschere Abfluß durch die erhöhte Aufnahmefähigkeit des trocken gelegten Bodens gegenüber demjenigen einer bereits bei Beginn der Niederschläge mit Wasser gesättigten Moormasse ausgeglichen wird. Das dürfte aber feststehen, daß die Drainage in Bezug auf die Wasserableitung einen verzögernden Einfluß ausübt und die Drains das aufgenommene Wasser langsamer abgeben als offene Gräben. Versuche auf einem der fürstl. Pleß'schen Güter in Schlesien haben die Richtigkeit dieser Anschauung ergeben. Dieselben sind im Organ des schlesischen Vereins zur Förderung der Kulturtechnik veröffentlicht und dort beigegebene Diagramme zeigen besonders die günstige Wirkung der Drainage auf den Verlauf der Hochwasser.

Die Wege einer zu kultivirenden Moorfläche müssen in Uebereinstimmung mit den Entwässerungsanlagen durchgeführt, also auch gleichzeitig mit diesen projektirt werden. Durch die lockere Beschaffenheit des Moorbodens ist die Herstellung und Unterhaltung guter Wege ziemlich erschwert, und es empfiehlt sich daher, wo nur irgendwo angängig, die Anlage von Feldbahnen. Parzellirter Grundbesitz bietet häufig auch der rationellen Anlage eines Feldbahnnetzes Hindernisse. Wenn unnöthige Ausgaben vermieden werden sollen, sind vor der Herstellung der Brücken und Durchlässe zur richtigen Bemessung ihrer Dimensionen Vorarbeiten hydrotechnischer Art erforderlich; insbesondere Berechnungen der abzuführenden Wassermengen nach

der Größe des Niederschlagsgebietes und der Regenmengen, wobei die vermehrte Aufnahmefähigkeit des Bodens nach erfolgter Entwässerung berücksichtigt werden muß.

Bei Besprechung der eigentlichen Kulturarbeiten ist in erster Linie das Rimpau'sche Dammkulturverfahren zu erwähnen, das seiner Zeit bahnbrechend wirkte. Es besteht, wie Ihnen schon bekannt ist, darin, daß eine in der Regel dem Untergrunde zu entnehmende, mit dem Aushub der Entwässerungskanäle zu gewinnende Sandschichte in einer Stärke von 10 bis 12 cm auf die Moorfläche aufgebracht, jedoch nicht vermischt wird, so daß also der Anbau der Kulturgewächse unter Anwendung von Kunstdünger und zwar Kainit und Thomasphosphat auf dieser Sanddecke erfolgt. Gerade bei der Anwendung dieses Verfahrens zeigt es sich, wie gefährlich bei der Moorkultur ein schablonenhaftes Vorgehen werden kann. Die Nachahmung auf schlecht zersetzten, tiefgründigen und nährstoffarmen Mooren führte schon zu vielen Mißerfolgen; der Herr Referent hat Ihnen bereits eine Reihe von Beispielen hiefür aufgeführt, und in den Fachblättern erfährt man noch fortwährend von solchen, die ihren Grund in unrichtiger Anwendung bei nicht geeigneten Verhältnissen haben. Die abwartende und vorsichtige Stellung, welche man bei uns gegenüber diesem Verfahren einnahm, zeigte sich also wohl begründet. Die Erfahrung hat gelehrt, daß es auf Hochmooren nicht anwendbar ist, und daß unsere klimatischen Verhältnisse seine Anwendung nur bei gut zersetzten Wiesenmooren und bei günstiger Entwässerungsgelegenheit gestatten. Wo es unter entsprechenden Verhältnissen und in korrekter Weise ausgeführt wird, liefert das Dammkulturverfahren stets günstige und zufriedenstellende Resultate.

Die Anwendung der Mischkultur empfiehlt sich bei uns als Regel und dieses Verfahren ist denn auch seit langer Zeit bei unseren Landwirthen, man darf wohl sagen, eingebürgert. Das Ueberfahren der Moorböden mit mineralischen Bodenarten findet man überall gebräuchlich und es wird hiedurch thatsächlich gleichzeitig eine chemische und physikalische Verbesserung des Bodens erzielt. Der Grad des Erfolges wird von der Beschaffenheit des Mischmateriales abhängen.

Es empfiehlt sich bei diesem Verfahren wie überhaupt bei jeder Kulturvornahme auf Moorböden in unserer Gegend ein Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß eine möglichst umfangreiche und rasche Zersetzung des Bodens eintritt, und es ist daher nach erfolgter Entwässerung unter allen Umständen die alte Vegetationsdecke zu entfernen, sei es durch Abbrennen, Hacken oder Eggen, und außerdem ist auch noch eine gründliche Bodenbearbeitung durch Umpflügen stets von Nutzen. Die zu kultivirenden Flächen sollen mindestens ein Jahr, je nach Umständen auch zwei Jahre zum Anbau von Hackfrucht oder Getreide benützt werden, worauf sie dann vortheilhaft in Wiesen umgewandelt werden. Es entspricht dies am besten den wirthschaftlichen Ver-

hältnissen unserer Bevölkerung und auch unserem Klima, das außer durch reichliche Niederschläge, durch häufig auftretende Spätfröste charakterisirt ist. Bei allen Moorwiesen muß auf eine sorgfältige Unterhaltung der Entwässerungsanlagen ein besonderes Augenmerk gerichtet werden, weil durch Ansammlung von Feuchtigkeit und durch den hiedurch bewirkten Abschluß des Luftzutrittes im Boden sehr leicht wieder die Bildung von saurem Humus unter der Rasendecke erfolgen kann, was sich in der Vegetation sofort durch einen Rückgang der Erträge an süßen Gräsern und Futterpflanzen bemerkbar macht und nur durch Umbrechen der Wiesen und vorübergehendes Bebauen mit Hackfrucht oder Getreide wieder gehoben werden kann.

Die Nothwendigkeit des zeitweisen Umbruches möchte ich in der Nähe des Gebirges sogar als Regel aufstellen. Die Umwandlung ist dadurch erleichtert, daß Wiesen stets sehr leicht wieder anfliegen und die Landwirthe an das häufigere Umbrechen von der sog. Eggartenwirthschaft gewohnt sind, die bekanntlich in einem regelmäßigen Wechsel von Wiese mit Acker auf der gleichen Grundfläche besteht und jedenfalls in unseren klimatischen Verhältnissen begründet ist.

Als Uebergang zwischen Mischverfahren und reiner Dungkultur ist die Compostdüngung zu erwähnen, deren Anwendung in bekannter Weise sich bei uns auf Moorwiesen unter Beobachtung der oben dargelegten Grundsätze besonders empfiehlt, ferner wurde mit der Saint Paul'schen Methode, die auf einer vollständigen Zerstörung der alten Vegetationsdecke und Vornahme einer Compostdüngung beruht, günstige Erfahrungen gemacht.

Die Kultur der Ausstiche beim Torfstichbetrieb gehört streng genommen nicht zur eigentlichen Moorkultur, da es sich hiebei um die landwirthschaftliche Benützung des Untergrundes unter Verwendung des Abraumes handelt.

Bei der Torfgewinnung läßt sich aber mit Aufwand von geringen Mitteln durch einfaches Anplaniren des Abraumes in den Ausstichen der künftigen Kultur schon wesentlich und in zweckmäßiger Weise vorarbeiten, während ein Versäumniß in dieser Beziehung später nur mit namhaftem Kostenaufwand nachgeholt werden kann. Diese vorbereitende Arbeit geschieht an vielen Orten, z. B. an manchen Stellen des Erdinger Mooses und wirklich musterhaft in den Filzen der k. Saline bei Rosenheim, dagegen wird häufig anderwärts geradezu ein Raubbau getrieben und der Boden durch die Art der Torfausbeute auf Jahre hinaus für jede Kultur verdorben.

Der Bodenbearbeitung, Bedeckung oder Mischung hat die Düngung des Moorbodens zu folgen. Der Zusammensetzung des Bodens entsprechend, empfiehlt sich mineralische Düngung und ist bekanntlich mit Kainit und Phosphaten, auf Hochmooren auch mit Kalk zu düngen. Auch eine Stickstoffdüngung ist hier meist nothwendig, selbst dann, wenn durch eine chemische Untersuchung genügende Mengen von Stickstoff im Boden nachgewiesen sind,

weil dieser Nährstoff von den Pflanzen häufig in der vorhandenen Form nicht aufgenommen werden kann. Ich habe deshalb stets neben dem erforderlichen Quantum der unbedingt nothwendigen mineralischen Dünger die Aufbringung von Chilisalpeter, wenn auch in geringen Mengen, etwa $1/2$ Ctr. pro Tagwerk als Kopfdüngung empfohlen. Die Wirkung war stets eine vorzügliche und fiel meist sofort in die Augen.

Ueber die Mengen der sonst erforderlichen Düngemittel muß im Allgemeinen die chemische Untersuchung des Bodens die nöthigen Anhaltspunkte geben. Bei der Verschiedenheit der Eigenschaften und des Verhaltens der einzelnen Moore und dem Umstande, daß die durch die chemische Untersuchung nachgewiesenen Nährstoffe nicht immer in assimilirbarer Form vorhanden sind, ist aber wenigstens bei größeren Kulturunternehmungen die Anlage eigener Probefelder empfehlenswerth und zwar erfolgt diese am besten erst dann, wenn der Zersetzungszustand des betreffenden Moores als ziemlich vorgeschritten angenommen werden kann.

Nach der Düngung ist die Auswahl der richtigen Pflanzen von größter Wichtigkeit und die Versuche sollen also auch ergeben, welche Pflanzen für den Anbau des Bodens am geeignetsten sind. Gerade hierüber hat Ihnen der Herr Referent höchst werthvolle Aufschlüsse ertheilt.

Das Fehlen von Versuchsflächen auf unseren einheimischen Mooren für Untersuchungen in größerem Maßstabe zeigte sich schon seit langer Zeit als ein fühlbarer Mangel. Ich brachte bereits im Jahre 1884 in einer landwirthschaftlichen Versammlung im Bezirke Erding in Vorschlag, ein größeres Versuchsfeld zur Erprobung der verschiedenen Kulturmethoden und Düngemittel für das Erdinger Moor anzulegen, welcher Vorschlag damals lebhaften Beifall fand. Vom landwirthschaftlichen Verein wurde die möglichste Förderung der Verwirklichung dieses Gedankens bereitwilligst zugesagt und ein anwesender hervorragender Gutsbesitzer stellte sofort die benöthigte Fläche zur Verfügung. Die Leitung der betreffenden Versuche war mir aber in Folge äußerer Umstände leider nicht möglich geworden.

Durch die Errichtung der Landesmoorkulturanstalt mit ihren Stationen in verschiedenen bayerischen Mooren ist nun einem wirklichen Bedürfnisse abgeholfen worden.

Aus dem Referate des Herrn Vorstandes dieser Anstalt war zu entnehmen, daß trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens für die Wissenschaft und Praxis höchst wichtige Resultate erzielt wurden, die den hohen Werth des Moorbodens als Kulturland erkennen lassen und die Wege bezeichnen, wie er mit Erfolg zu behandeln ist und wie die Erträge aus demselben zur höchsten Steigerung gebracht werden können.

Die kgl. Staatsregierung hat durch die Errichtung und fortdauernde Unterstützung dieses Instituts ihre Fürsorge für das Wohl der Landwirthe bewiesen und sie kann den Dank der letzteren voll beanspruchen. Es ist

hiedurch das Möglichste zur Förderung eines der wichtigsten Zweige der Bodenkultur geschehen.

Nach wie vor steht den Landwirthen auch der Rath und die Beihilfe der nunmehr im steten Einvernehmen mit der neuen Anstalt wirkenden Kulturingenieure zur Verfügung, und zwar in Oberbayern auch für Private vollständig kostenfrei. Es ist nun an letzteren, von den getroffenen Einrichtungen Gebrauch zu machen und schließe ich mich dem Wunsche des Herrn Referenten an, daß die Besitzer von Moorländereien deren intensive Kultur und wirthschaftliche Ausnützung in Angriff nehmen und den Beirath der bayerischen Moorkulturanstalt und des kulturtechnischen Personales in umfassendem Maße in Anspruch nehmen möchten

---

Referate.

Die XXV. Versammlung deutscher Forstmänner zu Stuttgart am 30. August mit 3. September 1897.

Diese Versammlungen blicken heute auf eine 25jährige ersprießliche Thätigkeit mit gerechtem Stolze zurück. Hervorgegangen aus der Vereinigung süddeutscher Forstmänner hat der deutsche Einheitsgedanke an ihrer Wiege in den Jahren 1869 und 1870 gestanden und nachdem die politischen Aufregungen von 1870/71 vorüber waren, tagte in der Zeit vom 8—12. September 1872 in Braunschweig die I. „Versammlung deutscher Forstmänner", der sich in der Folge eine regelmäßige Reihe derselben anschloß bis heute, wo die fünfundzwanzigste Wiederkehr dieser Zusammenkünfte von Grünrocken aus allen deutschen Landen zu ernster Arbeit, aber auch zu frohem Gedanken und Meinungsaustausche in dem festlich geschmückten Stuttgart, der Metropole des gemüthlichen und reichen Schwabenlandes, eine stattliche Anzahl von Forstleuten vereinigte.

Dienstag den 31. August vormittags $8^1/_2$ Uhr eröffnet der Präsident der vorjährigen Versammlung Oberforstrath Dr. Fürst (Aschaffenburg) die Sitzungen mit einem Willkommgruße an die Erschienenen, worauf statutengemäß die Wahl des 1. Präsidenten vorgenommen wird, welche auf den Herrn Landforstmeister Dr. Danckelmann-Eberswalde fällt.

Zum zweiten Präsidenten wurde der Chef der württembergischen Forstverwaltung von Dorrer erwählt.

Nach einem vom 1. Präsidenten Danckelmann auf S. Majestät den deutschen Kaiser und S. Majestät den König von Württemberg ausgebrachten und begeistert aufgenommenen Hoch wird in die Berathung der zur Tagesordnnng stehenden Gegenstände eingetreten und Herrn Professor Dr. Bühler aus Tübingen zum Referate über das 1. Thema:

„In welcher Weise ist der reine Buchenhochwald auf Standorten, welche der Eiche **nicht** zusagen, in einen Nutzholzhochwald umzuwandeln" das Wort ertheilt.

Dem ungemein fesselnden Vortrage entnehmen wir, daß im deutschen Walde der Buchenhochwald mit $15^0/_0$ der Gesammtfläche participirt und auf einem Areal von 2 Millionen ha sich findet.

Von Königsberg bis Trier, von Schleswig-Holstein bis in die Alpen ist er vertreten, wechselnd in seiner Bedeutung und Größe in den verschiedenen Ländern. Die Frage der Umwandlung der Buchenbestände hängt innig zusammen mit der Erörterung

der Einflüsse, welche geologische Formation, Meereshöhe, klimatische Zone, Niederschlags-mengen, ökonomische Verhältnisse ꝛc. ausüben.

Zunächst bespricht der Redner die Standortsverhältnisse, welche ein Einbringen der Eiche in den Buchenwald ausschließen und kommt zu dem allgemeinen Schlusse, daß die Eiche nur noch auf Standorten, welche erste und zweite Buchen-bonität besitzen, mit Vortheil beigemischt werden kann.

Was die Frage anlangt, ob die reinen Buchenbestände die Bezeichnung Nutzholzhochwald verdienen, so führt Redner aus, wie das Nutzholzprocent derzeit Schwankungen von 3—35% unterliege und gegenüber der hohen Ziffer bei der Eiche mit 50—60 und dem Nadelholz mit 80—90% erheblich zurückbleibt.

Die Recherche nach der Ursache dieser Erscheinung gliedert sich in zwei Theile, nemlich in die Frage ob überhaupt nicht mehr Buchennutzholz erzogen werden könne im Buchenwalde, oder ob das vorhandene Nutzholz keinen Absatz finde. Beides sei der Fall.

Eine Aussicht auf ausgedehntere Verwendung von Buchenholz bieten die Untersuchungen des Herrn Eisenbahnbetriebsdirektors Schneidt in Straßburg, nach denen die Dauer der imprägnirten Buchenschwelle jene aller anderen Holzarten übertrifft. Ebenso sei zur Parquettbodenfabrikation, Essigbereitung ꝛc. die Nachfrage nach Buchenholz gestiegen, immer würden jedoch die stärkeren Sortimente bevorzugt und dementsprechend bezahlt.

Demgemäß gipfelt das Ziel der Umwandlung der Buchenbestände in zwei Punkten:

1) In der Erziehung von Buchenstarkholz,

2) In der Beimischung von Nutzholzarten.

Die Buchenstarkholzzucht ist namentlich bedingt durch ein Verlassen der bisher üblichen Erziehungsmethode und durch die Anwendung stärkerer, ja stärkster Durchforstungsgrade. (D der württembergischen Versuchsflächen.)

Redner spricht sich an der Hand der Erfahrungen auf Versuchsflächen dahin aus, schon bei der Reinigung im jungen Bestande, also etwa 5 Jahre nach dem Abtrieb des Altholzes, alle gabeligen, krummen und buschigen Buchen rücksichtslos herauszuhauen, in Wiederkehr von 5—8 Jahren fernerhin stark zu durchforsten und endlich vom 60. Jahre an, auf guten Bonitäten schon früher, die weitgehendste Begünstigung der Kronenentwicklung durch starken Eingriff eintreten zu lassen.

In den auf diese Weise 80—100 Jahre alt gewordenen reinen Beständen sind um alle gutbekronten, stärkeren Stämme die Nachbarstämme zu entfernen, so daß ausgedehnter Lichtungszuwachs eintritt. Stetige Bedachtnahme auf die Erhaltung stärkster Stämme werde die angestrebten Ziele verwirklichen helfen.

Hinsichtlich der mit anderen Nutzholzarten gemischten Buchenbestände bemerkt der Redner, daß das Verschwinden in Buchen eingemischter Holzarten, wie es so häufig beobachtet werde, zurückzuführen sei in erster Linie auf die Schlagstellung und zu lange Verjüngungsdauer, wie solche der Buche, aber nicht etwa eingemischten Lichtholzarten, gerecht wird.

Diese letzteren müssen, wenn vorhanden, schon bei der Reinigung begünstigt werden, vornehmlich aber in den besprochenen starken und stärksten Durchforstungsgraden liege das Mittel der Erhaltung natürlich oder künstlich dem Buchenwalde beigemischter Nutzholz- spez. Lichtholzarten.

Unter Wahrnehmung der geschilderten Gesichtspunkte verspricht sich der Vortragende die Anzucht anderer Sortimente wie bisher für die Zukunft.

Die Wirtschaft werde dafür zu sorgen haben;

1) daß auf I., II. und III. Bonität der Buchenhochwald erhalten bleibe und dabei im reinen Buchenbestande die Rentabilität durch Starkholzzucht gewahrt werde.

Gemischte Bestände aus Laub- und Nadelholz sind zu erhalten, resp. ihre Entstehung auf künstlichem Wege zu veranlassen.

2) IV und V. Bonitäten rechtfertigen den Betrieb reiner Buchenhochwaldungen nicht mehr, hier ist die Einmischung von Nadelholz Bedingung für die Ertragssteigerung, die Buche bleibt teils unter-, teils zwischenständig.

Mit dem Ausdrucke der Hoffnung, es möchte auch eine spätere Generation noch am reinen Buchenhochwald sich erfreuen, schließt Bühler sein Referat.

Der lebhafte Beifall bezeugte, wie sehr Referent den Anwesenden aus dem Herzen gesprochen hatte.

Zum Correferate nimmt Forstmeister Dr. Kienitz (Chorin) das Wort:

Während Bühler mehr die süddeutschen Verhältnisse im Auge hat, greift Kienitz mehr zur Schilderung des Sachverhaltes in Norddeutschland.

Er wendet sich zunächst gegen die Einmischung der Eichen in Buchenbestände, wo diese überhaupt wachsen kann. Nur wo die Eiche ein gutes Fortkommen zeigt, ist dies gerechtfertigt.

Correferent hält auch die Buche im reinen Bestande noch lange nicht für eine verlorene Holzart, da sie bei den Überraschungen der heutigen Technik und der Erfindungen vielleicht wieder einmal zu hohen Ehren gelangen könne.

Die Behandlung vorhandener, namentlich jüngerer Bestände, denkt er sich im Sinne Bühlers, auf die neu entstehenden Bestände, also bei der Verjüngung der alten Hölzer könne man vollen Einfluß gewinnen und ihre Zusammensetzung nach dem Stande unserer heutigen Kenntisse regulieren und den mit Nutzholzarten gemischten Buchenbestand erziehen.

Redner bespricht eingehend die verschiedenen Mischungskombinationen auf Grund bestehender Waldbilder und kommt zu dem Schlusse, daß die Frage der Umwandlung von Buchenhochwald, auf den für Eichen nicht geeigneten Standorten, in einen Nutzholzhochwald in der norddeutschen Ebene fast überall längst gelöst sei in der einfachsten Weise durch Umwandlung in Kiefern vielfach durch direkte Ausstockung der Buchen mit nachfolgender Kiefernsaat, womit wiederum allerdings zu weit gegangen sei. Bessere Formen erscheinen dem Auge da wo ein geringer Bestand masttragender Buchen verblieben war.

Ein reicher Buchenunterwuchs siedelt sich alsdann unter den Kiefern an und arbeitet sich allmählig als Buchenbestand unter den alten Kiefern in die Höhe.

Anzustreben wären Bestände, in denen die Kiefern vorherrschen und zunächst in sich geschlossen aufwachsen, weil sie einzelständig zu stark in die Äste gehen oder beim Zurückbleiben von den älteren Buchen getötet werden.

Erreichbar wäre dieses Ziel

1) Durch Kahlabtrieb des Bestandes, Erziehung eines Kiefernvollbestandes durch Saat oder Pflanzung und Ergänzung der sich erhaltenden Buchenbeimischung, die aus Kernwüchsen und Stockausschlag besteht, durch nachträglichen Buchenunterbau im Stangenholzalter.

2) Durch natürliche Verjüngung bereits gemischter Bestände.

3) Durch Vorverjüngung der Buche unter Kiefern- oder Buchenschirm.

Die beiden letztgenannten Methoden begegnen jedoch auf Grund verschiedener Verhältnisse nicht unerheblichen Schwierigkeiten in der Praxis.

Doch dürfen uns diese nicht von dem richtig Erkannten abhalten.

Damit schließt der Redner unter allgemeinem Beifall.

Oberforstmeister Ney (Metz) macht Mittheilung von der Konstituirung des deutschen Reichsforstvereins und lädt die Anwesenden zum Beitritte ein, indem er kurz Ziel und

Zweck des Vereines bezw. dessen beabsichtigte Verschmelzung mit den Wanderversammlungen der deutschen Forstmänner klarlegt.

Es wird sodann in die Diskussion über das erste Thema eingetreten, an der sich Oberforstrath v. Speidel (Stuttgart), Forstrath Nehring (Walkenried a. Harz), Oberförster Erdmann (Neubruchhausen) nnd Oberförster Burgmann (Hüffmen—Wesserling) betheiligen.

Der Vorsitzende schließt die Diskussion des Themas mit dem Ergebnis der zu Tage getretenen Meinungen:

„Mehr Licht im reinen Buchenbestande bis zur Verjüngung, mehr Nutz-Mischholz bei Verjüngung der Buchen-Bestände, mehr dem Verhalten der Holzarten angepaßte Mischholz-Pflege im Buchenmischwald.

Der zweite Versammlungstag (1. September) brachte das Thema II „Welche Gestaltung der Eisenbahn-Fracht-Tarife für Holz ist vom Standpunkte der Waldwirtschaft anzustreben" und wurde vom Referenten Herrn Prof. Dr. Endres (München) Folgendes ausgeführt:

Die Einfuhr fremden Holzes nach Deutschland aus Rußland, Schweden, Norwegen, Österreich-Ungarn und Amerika betrug in den letzten Jahren durchschnittlich 5 Millionen Kubikmeter, hievon sind $^3/_4$ der Menge Rohnutzholz- und längsachsig beschlagene Stämme.

Es läßt sich erkennen, daß die Flößerei neben den überseeischen Dampfern, für die Beifuhr an die deutsche Grenze und ins Innere des deutschen Reiches immer noch eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt.

Anders jedoch gestaltet sich das Verhältnis zwischen Wassertransport und Eisenbahntransport im innländischen Holzverkehr.

Hier herrscht die Eisenbahn einmal weil das Eisenbahnnetz dichter als das Netz der Wasserstraßen ist, dann auch wegen verschiedener Nachtheile wie Eis, Hochwasser rc., welche den Wassertransport beeinträchtigen, abgesehen von Qualitätsverlusten, welche das Holz im Wasser erleidet.

Referent weist ferner nach, daß 17 Millionen Festmeter durch die Eisenbahn verfrachtet werden und für den Wasserlransport nur $7^1/_2$ Mill. Festmeter verbleiben.

Die Frage der Gestaltung der Eisenbanhfrachttarife für Holz läßt sich kurz zusammenfassen: „Sie sollen möglichst billig sein", denn je billiger das Holz verfrachtet werden kann, um so höhere Preise können unter sonst gleichen Umständen dem Waldbesitzer seitens des Käufers geboten werden.

Eine Einschränkung dieses allgemeinen Satzes muß aber statthaben, sobald Waldbesitzer verschiedener Landes- und Produktionsgebiete in gegenseitigen Wettbewerb treten. Ebenso gut wie die Staaten Europas in Holzimportierende und Holzexportierende eingetheilt werden, so kann man auch innerhalb des deutschen Reiches solche Differenzen finden.

Exportstaaten sind hier beispielsweise: Bayern, Württemberg, Baden, Elsaß-Lothringen.

Importstaaten: Westpreußen und Sachsen.

Die bayrische Holzausfuhr allein beziffert einen Werth von 50 Mill. jährlich.

Es ist das Interesse der einzelnen Bundesstaaten infolge der erwähnten Trennung in Export- und Import-Staaten ein durchaus verschiedenes an der Holzzoll- und Frachttariffrage für Holz.

Der Redner verbreitet sich nunmehr eingehend über die Grundsätze der bestehenden Tarifierung und die geltenden Tarife und weist an der Hand von Zahlenmateral drastisch und exakt die Bedeutungen und die Wirkungen derselben nach.

Namentlich die Darstellung der Tarifierung vom Standpunkte der Waldwirtschaft gibt ein klares Bild der Bestrebungen, welche sich für und wider die Erhöhung oder Verminderung der Tarife aussprechen und für sich Vortheile zu erreichen suchen.

Die aus den einzelnen Combinationen gezogenen Schlüsse, deren ausführliche Wiedergabe hier der Raum verbietet, schaffen eine ungemeine wohlthuende Klarheit in der verschiedene Interessenkreise zur Zeit sehr in Aufregung haltenden Frage der Tarifsätze für Holz verschiedener Façonnierung.

Ist ja doch der billigere Rundholztarif in Bayern der Erisapfel zwischen den bayrischen Sägmüllern und den Rundholzhändlern vom Rheine 2c.

Gravitirt der ganze süddeusche Rundholzhandel ja nach dem Rheine und wenn jene die Abschaffung der billigeren Rundholztarife zum Schutze von Konkurrenz beim Rundholzverkauf in Bayern wünschen, so haben diese durch die Möglichkeit des Fernabsatzes als Folge dieser Frachtverbilligung eine Überproduktion an Sägewaaren in Bayern mit nachfolgendem Preisrückgang hintangehalten.

Einzig und allein ist diesen billigeren süddeutschen Rundholztarifen die Möglichkeit einer Concurrenz mit ausländischem und preußischem Holz den Rhein entlang zu verdanken.

Der Referent kommt hiemit zum Abschlusse seiner Erörterungen über die Tarifierung des Rund- und Schnittholzes und verbreitet sich nunmehr in nicht minder ausführlicher Weise über die Tarifierung des Grubenholzes und der Eisenbahnschwellen, wo wiederum die bestehenden Tarife, ihre Bedeutung und ihr Verhältnis zur Waldwirtschaft eingehendste Beleuchtung erfahren.

Interessant sind die vom Redner mitgetheilten statistischen Angaben über die Zell- und Holzstoffindustrie, denen zu entnehmen ist, daß die deutsche Holzstoff- und Zellstoffindustrie nicht weniger als $1^1/_2$ Mill. Kubikmeter Holz jährlich verbraucht.

Im dritten Abschnitte des Themas wird der Frage der Staffeltarife näher getreten und weist der Vortragende auf manche gewichtige Bedenken hin, welche der geforderten Einführung von Staffeltarifen mit fallender Skala für alle Holzsortimente auf **allen** deutschen Eisenbahnen entgegenstehen.

Neben dem Umstande, daß hieran Norddeutschland den meisten Vortheil daraus zöge, während die Staffelung für Süddeutschland weniger Wirkung äußern wird, wäre die gefährlichste Seite darin zu erblicken, daß auch alles in das deutsche Zollgebiet eingeführte ausländische Holz nach denselben Staffelsätzen von den deutschen Eisenbahnen befördert werden müßte auf Grund der Handelsverträge.

Eine einheitliche Durchführung von Staffeltarifen in ganz Deutschland liege demnach nicht im Interesse der gesammten deutschen Waldwirtschaft, sondern schädige die süddeutsche.

Der Referent endet hiemit seinen Vortrag und erntet reichen Beifall von Seite der Versammlung für sein detaillirtes und auf selten reichhaltigem thatsächlichem Materiale aufgebautes Exposè.

Landforstmeister Dr. Danfelmann, welcher das Correferat für den verhinderten Herrn Commerzienrath Haas (Mannheim) übernommen hatte, wünscht in Sachen der Tarifpolitik mehr deutsch-nationale Tendenz, ein Reich, ein Wirtschaftsgebiet und ein Tarifgebiet sind seine Parole.

Er unterbreitet das Resumè seiner Anschauungen der Versammlung in mehreren Sätzen, welche gedruckt an die Theilnehmer der Versammlung zur Ausgabe gelangten und zu denen er weitere mündliche Ausführungen gab.

Als die wichtigste dieser der Versammlung zur Beschlußfassung gebotenen Thesen bezeichnet der Correferent die folgende:

„Die baldige Einführung von Staffeltarifen mit absteigender Staffel für Holz, am besten in Form von allgemeinen Güterstaffeltarifen unter thunlichster Beseitigung von Ausnahmetarifen erscheint dringend wünschenswerth.“

An der sich nunmehr anreihenden Diskussion betheiligen sich die Herren Forstmeister Dr. Jentsch (Münden), Forstrath Wagener (Koburg) und beleuchten einige Seiten des Themas auf Grund spezieller Erfahrungen.

Nachdem dem Herrn Referenten Dr. Endres das Schlußwort gegeben worden war, in welchem sich derselbe gegen Insinuation partikularistischer Gesinnung verwahrt und Einiges sachlich richtig stellt, wird vom Vorsitzenden dem Herrn Oberforstrath Schuberg (Karlsruhe) das Wort ertheilt.

Dieser macht im Auftrage der Ortswahlkommission der Versammlung den Vorschlag, für 1898 Breslau in Aussicht zu nehmen und für 1899 Schwerin.

Beide Vorschläge werden angenommen.

Als Themata für 1898 (Breslau) werden alsdann festgesetzt:

1) Gegenwärtige Verhältnisse und Zukunft des Eichenschälwaldes,
2) ein die schlesischen Verhältnisse berührendes, waldbauliches Thema.
3) Mittheilung über beachtenswerthe Vorkommnisse im Forstbetriebe.

Hierauf sprach Herr Oberforstrath Dr. Graner zu Thema III: Mittheilungen über Versuche, Beobachtungen, Erfahrungen und beachtenswerthe Vorkommnisse im Gebiete des Forst- und Jagdwesens über: „Das Jagdrecht und die auf diesem Gebiete durch das bürgerliche Gesetzbuch der Landesgesetzgebung vorbehaltenen Aufgaben.“

Nach einleitender Darstellung der historischen Entwicklung des Jagdrechtes vertieft sich Redner in sein Referat und führt in lichtvollem Vortrage verschiedene Phasen der Entstehung des von der Mehrheit der Commission für das bürgerliche Gesetzbuch eingenommenen Standpunktes vor, wonach ein Anspruch auf Wildschadenersatz im Princip anerkannt wurde.

Nachdem dann noch in kurzem die heikle Frage der Regreßpflicht gestreift war, schließt der Referent.

Einige auf das Thema bezüglichen Bemerkungen des gleichfalls als Mitglied der Commission für die Ausarbeitung des bürgerlichen Gesetzbuches an der Frage seinerzeit betheiligten ersten Vorsitzenden Dr. Danckelmann schlossen sich an und erhielt sodann der vormalige kais. indische Generalforstinspektor Sir Dietrich Brandis das Wort.

Seine interessanten Schilderungen beziehen sich auf sein früheres Arbeitsgebiet, die Provinz Pegu, an der Westküste von Hinterindien und haben insbesondere die Darstellung der Nutzung und Wiederanzucht von Beständen der Tectona grandis (Teakholz) zum Gegenstande.

Nach diesem Vortrag wurden noch einige kleinere forstliche bemerkenswerthe Mittheilungen von den Herren Oberförster Andrée (Rengsdorf) über das Abney'sche Spiegelhypsometer und von Herrn Forstmeister Eberts über Impfungserfolge bei Nonnenraupen gemacht. Ein Antrag des Fürsten Ysenburg-Büstein „Die 25. Versammlung deutscher Forstmänner spricht die Hoffnung aus, daß die deutsche Reichsregierung gelegentlich der Kündigung des englischen Handelsvertrages mit der Erhöhung der amerikanischen Einfuhrzölle die Erzeugnisse des deutschen Waldes schützen wird“ wird zur Abstimmung an die nächstjährige Versammlung verwiesen.

Landforstmeister Dr. Danckelmann schließt mit Dankesworten an den Chef der württembergischen Forstverwaltung Herrn Präsidenten v. Dorrer und an die Mitglieder der Geschäftsführung hiermit die zweite und letzte Sitzung.

Eine Ausstellung aller möglichen zum Forstbetriebe in näherer und entfernterer Beziehung stehenden Gegenstände bot in den Pausen der Sitzungen anregende Unterhaltung.

Von den unternommenen Exkursionen war die Nachmittagsexkursion am 31. August in das Revier Hohenheim leider vom Wetter sehr beeinträchtigt. Um so prächtiger schien der Morgen des 2. September sich anzulassen, an welchem die Tagesexkursion in das Forstrevier Freudenstadt zur Ausführung gelangte, deren gänzliche Durchführung jedoch wiederum durch Regen starke Einbuße erfuhr.

Besonders bemerkenswerthe Waldbilder kamen hiebei nicht in Frage.

Eine Nachexkursion fand in das Revier Urach und Reutlingen statt. K.

Waldwegebaukunde von dr. for. Jul. Marchet, k. k. Forst- und Domänenverwalter, Privatdocent für Waldwegebau an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien. Leipzig und Wien, Franz Deuticke 1898.

Dem Berichterstatter liegt z. Zt. nur der I. Band des Werkes vor, welcher auf 213 S. „das Tracieren und die Projektsverfassung“ behandelt, während im II. Bande die Bauausführung wie Bauerhaltung nebst Zugehörigem erledigt werden wollen. Im rein formellen und mathematischen Theile — wie Curvenabsteckung ꝛc. — lehnt sich das Werk an die bezüglichen Abhandlungen in älteren Arbeiten mehr oder minder an; im Uebrigen aber wird der Leser manchmal einen mehr speciellen Standpunkt eingehalten finden, indem — wie ja der Herr Verfasser selbst in der Einleitung hervorhebt — die im österreichischen Staatsforstdienste geltende Bauinstruction und deren Vorschriften maßgebend gewesen sind. Ein Nachtheil ist aber damit keineswegs begründet und es muß als ein besonderer Vorzug des trefflich geschriebenen Werkes angesehen werden, daß der große Gesichtspunkt trotzdem nicht aus den Augen gelassen worden ist. Man vergleiche in dieser Hinsicht z. B. den charakteristischen und klassischen Hinweis auf die preußische Dienstesanweisung vom J. 1834 bezüglich der Gefälls-Anordnung auf S. 54 und die Erläuterungen zu Fig. 7 und 8 der Tafel e sowie die Vorführung des typischen Falles in der Fig. 10 und 11 ders. Tafel nebst den trefflichen Erörterungen auf S. 55 und 56 bezüglich der Alternative: „Hang“ oder „Thal-Traçe?“

Berichterstatter hat bei der Lectüre — zum wirklichen gründlichen Studium des Werkes konnte er bei bestehenden Hindernissen leider noch nicht kommen — u. A. eine Reihe sehr zutreffender Termini gefunden. Wenn derselbe in diesem Sinne statt des „positiven“, „negativen“ und „bedingt vorkommenden Cardinalpunktes“ S. 27 die kürzeren Bezeichnungen: „Mußpunkt“, „Meidpunkt“ bezhw. „Wahl-“ oder „Fallpunkt“ gesetzt wissen möchte, so soll damit lediglich ein gesinnungsfreundlicher Vorschlag gemacht sein.

Auf S. 42 sub Cap. 5 der generellen „Traçen-Ermittlung“ ist der durchschossene Satz zu Gunsten der Aneroidmessung zu lesen: „Das Studium ist also jetzt schon auf einen ganz schmalen Terrainstreifen beschränkt ꝛc.“; hier möchte einzuschalten erlaubt sein, daß durch nur 2 Probenivellementszüge mit einem handlichen Procenten-Instrument wie Bose z. B. die Orientirung auf einem schmalsten Streifen und in ungünstigem Wald-Terrain ehestens erzielt zu werden pflegt. In dieser Hinsicht kommt Herr Verfasser auf S. 98 sub. II. 8. b. „Das Traçieren im Gefälle“ selbst zum Schlusse:

„Gewöhnlich begnügt man sich damit, die Nulllinie bloß mit Rücksicht auf das Gefälle auszustecken und erhält dann durch Abrundung dieses Polygons die Traçe ꝛc."

Nicht einverstanden erklärt sich Berichterstatter mit der Behandlung der Nivellier-Instrumente. Auf S. 44 findet sich in diesem Sinne lediglich die kärgliche Bemerkung unter dem Strich: „Die Beschreibung der Instrumente und deren Behandlung wird als bekannt aus der Geodäsie vorausgesetzt", eine ähnliche Bemerkung im Texte auf S. 98.

Im Gegenhalte hiezu erfährt der Winkeltransporteur auf S. 92—95 eine ausführliche Beschreibung. Daß bezüglich des angeregten Punktes die Ansichten und Geschmacksrichtungen der bislang bekannten Verfasser von Wegbauwerken gründlich divergiren, beweist ein einfacher Vergleich der vorhandenen Werke.

Vom Standpunkte des Praktikers aber bleibt für die Werthsabwägung eines neuen Werkes immerhin maßgebend, daß dasselbe als Nachschlagebuch ad hoc in jeder Hinsicht benützbar ist, wenn auch zuzugestehen ist, daß bezüglich der Wahl der disponiblen Instrumente ein recht bescheidener Spielraum naturgemäß in der Regel gegeben ist.

Die Eintheilung des Stoffes ist übersichtlich, die Diction gewählt, dabei klar und faßlich. Die flotte Ausführung der z. Th. vielfarbigen Zeichnungen im Texte und in den 15 Tafeln des I. Bandes erheischt besonders lobende Erwähnung.

Die verdiente Beachtung im Gebiete der forstlich-technischen Litteratur und die freundlichste Aufnahme im lehrenden wie lernenden Theil des forstlichen Publikums dürfte dem tüchtigen Werke nicht vorenthalten bleiben. th.

Der Seidenbau in Japan. Von J. Bolle, Director d. k. k. landw. chem. Versuchsstation in Görz. Nebst einem Anhange von demselb. Verf. „Die Gelb- oder Fettsucht der Seidenraupe, eine parasitäre Krankheit." Mit zahlr. Illustr. Hartlebens Verl. Wien 1898.

Wir machen auf diese interessante Abhandlung besonders mit Rücksicht auf die Untersuchungen über die Seidenraupenkrankheit und ihre Ähnlichkeit mit der Schlaffsucht der Nonne aufmerksam. Verf. führt die Krankheit beider Raupen auf die auch von uns in der Nonne gefundenen polyedrischen Körperchen zurück und bezeichnet diese als Microsporidium polyedricum. v. T.

Notiz.

Dr. Carl Freiherr von Tubeuf, Privatdozent a. d. k. Universität und an der k. techn. Hochschule in München, bisher Vorstand der k. bayer. Station für Pflanzenschutz und Pflanzenkrankheiten in München wurde von der k. bayer. Regierung beurlaubt zum kommissarischen Eintritt in die biologische Versuchsanstalt für Land- und Forstwirthschaft, welche mit dem kaiserl. Reichsgesundheitsamte in Berlin verbunden ist. Er wird daselbst die Leitung des botanischen Laboratoriums übernehmen. Die Mitglieder dieser biologischen Versuchsabtheilung des Gesundheitsamtes sind: Prof. Dr. Rörig, zur Zeit auf einer Untersuchungsreise in Amerika, Bacteriologe Prof. Dr. Behrens, Agriculturchemiker Regierungsrath Dr. Moritz.

Druckfehler-Berichtigung.

In dem Aufsatze von Oberförster Dr. Heck, „Maßregeln gegen den Weißtannenkrebs" muß es heißen S. 344 Zeile 18 von oben: Ortler statt Oesler und S. 347 vorletzte Zeile: Knospenanfanges statt Knospenumfanges.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, Berlin W. Tauenzienstr. 1. — Verantwortlich für die Inserate: August Merk in München. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2. — Druck von F. P. Himmer in Augsburg.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Zugleich

Organ für die Laboratorien der Forstbotanik, Forstzoologie, forstlichen Chemie, Bodenkunde und Meteorologie in München.

VII. Jahrgang. **Dezember 1898.** 12. Heft.

Original-Abhandlungen.

Über Lenticellen-Wucherungen (Aërenchym) an Holzgewächsen.

Von
Dr. C. von Tubeuf.

Stahl*) untersuchte die Entwickelungsgeschichte und Antomie der Lenticellen genauer und wies ihre Bedeutung als Athmungsorgane auch experimentell nach.

Er macht dabei noch keine Bemerkung über ihre Fähigkeit weit über die Stammoberfläche ein Wuchergewebe zu entwickeln.

Schenk**) dagegen fand die Bildung von „Wasserlenticellen" bei vielen mit mehr weniger holzigen Stengeln versehenen Sumpfstauden oder im Wasser wachsenden Sträuchern, welche kein Aërenchym haben.

Was Schenk unter Aërenchym versteht, sagt er mit folgenden Worten:***)

„ . . . Bei vielen Sumpfsträuchern und -Stauden aus den verschiedensten Familien geht an den submersen oder im nassen Schlamm oder Sand steckenden Theilen der Stengel, Zweige und älteren Wurzeln aus dem Phellogen ein höchst eigenartiges Gewebe hervor, dessen Bildung ausschließlich an das Medium des Wassers gebunden ist, das an Exemplaren auf trockenem Boden, sowie an der Luft befindlichen Stengeltheilen durch Kork vertreten werden kann und somit ein dem letzteren völlig homologes Gewebe bezüglich seiner Entstehungsweise darstellt, indessen in seiner Form und Funktion sehr von ihm verschieden ist. Dieses Gewebe, das ich mit dem Namen „Aërenchym" bezeichne, besteht aus zartwandigen, unverkorkten Zellen, welche in verschiedener Weise große, mit Luft erfüllte und mit einander communicirende Intercellularräume zwischen sich ausbilden, indem sich entweder alle oder viele Zellen der aus dem Phellogen

*) Botanische Zeitung 1873 pag. 561, Tfl. V.

**) Über das Aerenchym, ein dem Kork homologes Gewebe bei Sumpfpflanzen. Pringsheims Jahrb. Bd. 20. 1888/89 pag. 526. Tfl. 23—28.

***) Schenk, l. c. pag. 528.

hervorgegangenen Zelllagen radial bedeutend strecken und bis auf kleine Berührungsflächen von einander loslösen, wobei die radiale Richtung und in vielen Fällen auch die concentrische Lagerung wie beim Kork erhalten bleibt.

Die Aërenchym-Zellen enthalten einen äußerst zarten Plasmawandschlauch, einen kleinen Kern, winzige Leucoplasten, die bei einigen Arten Stärke gebildet hatten, und im Übrigen wasserklaren Zellsaft, niemals aber Luft . . ."

Diese Sumpfstauden oder im Wasser wachsenden Sträucher, welche kein solches Aërenchym bilden, helfen sich nach Schenk dadurch, daß sie an den im Wasser oder im Schlamm steckenden Stengeln und älteren holzigen Wurzeln zahlreiche Lenticellen ausbilden und mit Hilfe derselben Gase aus dem Medium aufnehmen: „Die im Wasser befindlichen Lenticellen zeichnen sich aus durch vermehrte Erzeugung der Füllzellen, welche sich in vielen Fällen radial bedeutend strecken und dadurch ein Gewebe erzeugen, das nach Form und Beschaffenheit dem Aërenchym beispielsweise von Lycopus europaeus völlig gleicht, die Füllzellen quellen gleichsam als weiße zarte Masse aus der Lenticellenöffnung hervor, während an den in der Luft entwickelten Organen die äußeren Füllzellen sich bald bräunen und absterben. Die Wasserlenticellen stellen somit gewissermaßen eine auf einzelne Stellen beschränkte Aërenchym-Bildung vor, und wenn man will, kann man ihr Füllzellgewebe auch unter den Begriff des Aerenchyms stellen. —

Als Beispiel erwähnt Schenk „eine Salix viminalis „die häufig im Wasser selbst vegetirt." „An den unter Wasser befindlichen Theilen der Triebe sind die Lenticellen bedeutend zahlreicher als weiter aufwärts an der Luft. Während die Luft-Lenticellen von einer Kappe brauner abgestorbener Füllzellen bedeckt sind, ragt aus den submersen, länglichen Lenticellen ein weißes spongiöses Gewebe in Form eines dünnen, bis 2 mm hohen Plättchens hervor . . ."

Es sind weiter als Beispiele noch einige am Wasser wachsende Pflanzen erwähnt, an denen die Wasserlenticellenbildung der submersen Theile konstatiert ist.

Im Ganzen nennt Schenk als Beispiele: In Deutschland: Salix viminalis, Eupatorium cannabinum und Bidens tripartitus, ferner aus Süd-Amerika: Malachra Gaudichaudiana, Scoparia dulcis, Aeschynomene sensitiva, Solanum spec.

„Den genannten Beispielen lassen sich zweifelsohne noch viele andere mit gleichem Verhalten anschließen;" Schenk hat demnach immerhin nur an 3 deutschen Pflanzen und darunter nur an einem ausdauernden Holzgewächs (Salix viminalis) diese Eigenthümlichkeit konstatiert, so daß die Beobachtung an anderen Pflanzen noch einiges Interesse bieten kann.

Auch Göbel*) konstatiert: „Von Interesse ist, daß auch Lenticellen

*) Pflanzenbiologische Schilderungen 1893. S. 261.

unter Wasser Aërenchym zuweilen in recht beträchtlicher Menge erzeugen können. — — —

Wenn er nun auch wie Schenk diese Wucherung der Lenticellen-Füllzellen nur an submersen Theilen sah, beobachtete er doch bei dem normalen Stengelumfaßenden und nicht von den Lenticellen ausgehenden Aërenchym, daß seine Bildung nicht nur auf die unmittelbar mit dem Wasser in Berührung befindlichen Theile beschränkt ist, sondern wie an kultivirten Exemplaren mit Sicherheit festgestellt werden konnte — auch eine Strecke weit über den Wasserspiegel hinauf stattfindet.

Es entsteht, sagt Göbel, infolge eines Reizes, welchen wir bis jetzt noch nicht genauer präzisieren können, und dieser Reiz wird, wie aus demselben Angeführten ersichtlich ist, auch eine Strecke weit fortgeleitet. —

Ich habe diese Lenticellen-Wucherungen lange gekannt, bevor ich etwas von Aerenchym und dessen physiologischer Bedeutung wußte und hatte sie immer erhalten, wenn ich Weiden- und Pappelstecklinge im Wasser kultivirte.

Neuerdings nun hielt ich Ulmenzweige in dunsterfüllter Glasröhre, um winzige auf der Rinde befindliche Tetranychus-Eier hier im warmen Zimmer schon im Winter zum Ausschlüpfen zu bringen und so bestimmen zu können.

Nach wenigen Wochen hatten alle vorhandenen Lenticellen des Zweiges die bekannte Wucherung entwickelt.

In Folge dessen begann ich Zweige anderer Holzarten unter ähnlichen Verhältnissen zu beobachten und andere Versuche anzustellen, um die Gründe der Bildung dieser Wucherungen zu erforschen.

Zugleich suchte ich auch die in der Pathologie sonst bekannten ähnlichen Erscheinungen, die z. B. Sorauer zum Theil als Erscheinung der **Wassersucht** bezeichnet, gleichzeitig zu prüfen.

Meine Frage und Versuchs-Anstellung war nun folgende:

1. Ist die Entwickelung der Lenticellen-Wucherungen auf Mangel an Sauerstoff in der Umgebung des Zweiges oder in dessen inneren Geweben zurückzuführen?

2. Entstehen Lenticellen-Wucherungen nur unter der Reizwirkung des den Zweig umgebenden **flüssigen** Wassers und ist die Entstehung derselben an den die Wasseroberfläche überragenden Theilen auf einen fortgeleiteten Reiz zurückzuführen?

3. Ist diese Lenticellenwucherung eine biologische Anpassungserscheinung nur für Holzpflanzen, die ihren Stand an feuchten, zeitweilig überflutheten Orten haben, oder kommt sie allgemeiner bei Holzpflanzen überhaupt vor?

Zur Entscheidung der Frage, ob **die Fähigkeit ein Wuchergewebe der Lenticellen bilden zu können, eine biologische Anpassungserscheinung sei, die nur gewissen Holzpflanzen zukomme, deren natürlicher Standort feucht und zeitweilig überfluthet sei**, wurde mit einer größeren Anzahl von Arten experimentirt.

Nach den bisherigen Beobachtungen Anderer scheint diese Auffassung nahe gelegen zu haben. So besonders bei Schenk nach den eingangs citirten Sätzen.

Von den von mir zu Versuchen benützten Holzarten zeigten folgende die Fähigkeit Lenticellen-Wucherungen zu bilden:

Salix pulchra, pentandra dasyclados etc.
Broussonetia papyrifera
Ampelopsis hederacea
Sambucus*) nigra und racemosa.
Caragana arborescens
Ribes aureum
Populus nigra, und Siemoni
Ulmus montana
Robinia Pseudacacia.
Crataegus crus Galli (selbst an den Dornen).
Acer Negundo.
Alnus glutinosa.

Versuche wurden außerdem angestellt ohne daß Lenticellen-Wucherungen gebildet wurden mit:

Acer pensylvanicum
Corylus Avellana
Cytisus alpinus
Viburnum Opulus
Philadelphus coronarius
Populus tremula
Fagus silvatica
Cornus alba
Ginkgo biloba
Quercus Ilex
Sequoia sempervirens
Aucuba japonica
Spiraea opulifolia
Deutzia scabra
Evonymus nana
Thuja occidentalis
Aesculus hippocastanum
Taxus baccata.

Bei einigen war wegen ihrer natürlichen Rinde- und Lenticellenbildung von vorherein kein anderes Resultat zu erwarten, es sollte aber konstatiert werden, wie sie überhaupt reagieren.

Es ergiebt sich aus den Resultaten dieser Versuche zweifellos, daß die Fähigkeit Lenticellen-Wucherungen zu bilden, nicht nur solchen Holzarten zukommt, die am Wasser wachsen, sondern ganz verschiedenen, daß aber nicht alle Holzarten sich hierin gleich verhalten.

Es ergiebt sich ferner, daß jedenfalls eine größere Anzahl von Holzarten hiezu befähigt ist und daß sie an jedem Stamm- und Wurzeltheil hiezu befähigt ist.

Es bildeten sich nemlich die Wucherungen am Stamm, an den belaubten wie unbelaubten Ästen und auch an stärkeren und schwächeren Wurzeln, also überall wo Lenticellen vorhanden waren. An Wurzeln war die Bildung bisher noch nicht beobachtet worden.

Nachdem die Versuche im Winterzustande der Zweige durchgeführt waren, wurden sie im Juni wiederholt, so daß die Beobachtungen auch an den jungen im Wachsthum befindlichen Sprossen gemacht werden konnten.

*) An Sambucus fand sie nach mündlicher Mittheilung auch College Solereder.

Es ergab sich, daß an diesen jungen Sprossen schon nach wenigen Tagen (2—3 Tagen) eine lebhafte Lenticellen-Wucherung eintrat.

Sie trat ein, wenn der Zweig noch blattlos war, sowie, wenn der Zweig an seinem aus dem Wasser ragenden Theile seine normale, verdunstende Belaubung behielt. So ist sie am leichtesten jederzeit bei Ulmus oder Sambucus zu erhalten.

Die Fähigkeit Lenticellen-Wucherungen zu bilden ist also keine biologische Eigenthümlichkeit nur bestimmter an **feuchtem** Standorte wachsender Holzgewächse. —

Es galt ferner die Frage zu entscheiden, ob die direkte Berührung mit Wasser die Lenticellen zu Wucherung veranlasse und ob dieser Reiz dann auch auf die nächst höheren Zweigtheile oberhalb der Wasserfläche fortgeleitet werde, so daß auch noch auf einer Strecke außerhalb des Wassers die Lenticellen-Wucherung eintritt.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden Experimente angestellt, zu welchen nunmehr besonders diejenigen Arten ausgewählt wurden, welche leicht und reichlich Lenticellen-Wucherungen bilden.

1. wurden die Zweige in Gläschen gestellt, welche mit Wasser ganz gefüllt waren, die Zweige waren aber so lang belassen, daß sie weit herausragten und sich belauben konnten.

2. wurden die Zweige in Gläschen gestellt, so daß sie nur auf 2 cm im Wasser standen.

Die Gläschen wurden theils mit Kork, theils mit Watte verschlossen.

Ein Theil der Zweige hatte Laubknospen, ein anderer Theil war so ausgeschnitten, daß er völlig knospenfrei war.

3. wurden Zweige im Gläschen festgeklemmt, so daß sie das 2 cm hohe Wasser nicht berühren konnten.

Die Gläschen wurden gleichfalls geschlossen.

Es ergab sich nun, daß an den im Wasser befindlichen Theilen reichliche Lenticellen-Wucherungen gebildet wurden (Versuchsreihe 1 und 2.).

Dieselben entstanden aber auch an den über das Wasser herausragenden Theilen der im Gläschen eingeschlossenen Zweige (2). Endlich wurden aber auch solche ebenso gebildet an den nur in feuchter Luft befindlichen Zweigen, welche gar nicht mit Wasser in Berührung kamen (3).

An den in freier trockener Luft herausragenden Zweigtheilen (1) war keine Wucherung eingetreten.

Endlich wurden auch dieselben Wucherungen gebildet an Stecklingen, welche vollständig in Erde versenkt waren.

Demnach ist die Wucherung der Lenticellen nicht auf die Wirkung liquiden Wassers zurückzuführen und die Bildung derselben an über dem Wasser

befindlichen Theilen nicht auf eine fortgeleitete Reizwirkung von den im Wasser befindlichen Theilen zurückzuführen.

Die Wucherung erfolgt vielmehr stets an allen Theilen in feuchter Luft, in feuchter Erde oder im Wasser. —

Wegen der Ansicht Sorauers, daß die ähnliche Erscheinung der Rindesprengung naßgehaltener Bohnen, bei Ribes aureum ꝛc. durch Wasserüberschuß erzeugt werde (Wassersucht!), wurden die Stecklinge auch beidendig parafinirt und dann im Feuchtraum gehalten.

Auch diese Objekte bildeten die Lenticellen-Wucherung.

Diese Fragen konnten jedoch nicht mehr zum Abschluß gebracht werden. —

Zur Beantwortung der Frage, ob das Licht einen Einfluß auf die Entwickelung des Lenticellen-Wuchergewebes habe, wurden mehrere Versuche angestellt.

Aus denselben ergab sich, daß Zweige in Gläsern, deren Vorderseite dem Lichte zugekehrt war, deren Rückseite durch Verkleben mit schwarzem Papier dem Lichte verschlossen war, doch auf beiden Seiten die Wucherungen bildeten.

Auch vollständig im Dunkelschrank gehaltene Zweige bildeten die Wucherungen.

Ebenso auch Stecklinge, die ganz in die Erde versenkt und daher ebenfalls vollständig dunkel waren.

Es erwies sich dabei auch gleichgiltig, ob die Zweige im Wasser oder Feuchtraume sich befanden.

Um zu prüfen, ob Sauerstoffmangel in der den Zweig umgebenden Luft die Lenticellen-Wucherung veranlasse, wie es anzunehmen ist, wenn man dieselben als biologisch eingerichtete Noth-Athmungsorgane betrachtet und für analoge Erscheinungen mit den Luftwurzeln gewisser Wasserpflanzen (Jussiaea) hält, wurden die Stecklinge in feuchter Sauerstoffatmosphäre gehalten und wieder zum Theil bei Licht, zum Theil im Dunkeln.

Auch hier ergab sich, daß die Wucherungen eintraten.

Wahrscheinlich ist hier durch die erleichterte Athmung im feuchten Raume die Zelltheilung eine noch beschleunigtere. Der direkt wirksame Reiz scheint nur in der umgebenden Feuchtigkeit zu liegen.

Schenk sagt über die Reizursache: „Es ist wenig wahrscheinlich, daß die bloße Berührung der Epidermis mit dem Wasser als solche in Betracht kommt, viel eher wäre zu vermuthen, daß der Sauerstoffmangel der innern Gewebe das Plasma der Phellogenzellen zur Aërenchym-Erzeugung veranlaßt. —

Versuche, in feuchtem Leuchtgase, in Chloroform und in Schwefelkohlenstoff die Zweige zu kultivieren, gelang nicht, da dieselben in diesen Atmosphären nicht mehr wuchsen und allmählich abstarben.

Jedenfalls werden die Lenticellen in sauerstoffreicher, feuchter Luft, in gewöhnlicher, also sauerstoffärmerer Luft wie in dem relativ Sauerstoff-

ärmeren Wasser gebildet, womit freilich nicht bewiesen ist, daß es nicht Organe sein könnten, die für Verhältnisse mit Sauerstoffarmuth (also im Wasser) existirten, es wird aber jedenfalls ihre Bildung nicht durch den Reiz der Sauerstoffarmuth direkt veranlaßt.

Man könnte auch annehmen, daß durch den Mangel an Verdunstung der blattlosen Zweige im Wasser oder feuchten Raume ein Sauerstoffmangel eintritt, da das sauerstoffhaltige Wasser in der Pflanze nicht circuliert und nicht ersetzt wird, allein die Wucherung tritt auch ein an Zweigen, die völlig belaubt und im wachsen begriffen sind und daher auch voll verdunsten, sofern nur kleine Theile der Zweige im Wasser oder in feuchter Luft sich befinden.

Nach alledem scheint die weitere Wucherung des Lenticellengewebes (ähnlich wie des Callus-Gewebes an jedem verletzten Theile) vor sich zu gehen, sofern sie nicht durch trockene Luft verhindert wird. Auch trocknen die Wucherungen bald ein, sobald zu ihrer Erhaltung die nöthige Feuchtigkeit fehlt.

An Theilen, die sich im Wasser befinden, erhalten sich die Lenticellen-Wucherungen monatelang, schließlich werden sie oberflächlich auch braun und abgestorben. Ihre Größe ist aber (wie bei Callus-Bildungen auch) eine beschränkte. Ueber den Inhalt der Zellen hat sich schon Schenk geäußert. Sie enthalten einen lebenden Plasmaschlauch mit Zellkern und Leucoplasten, — und bei jungen Sambucus-Zweigen, welche ich kultivierte, fand ich auch Chloroplasten, welche hauptsächlich um den Zellkern gruppiert waren.

Die Zellen sind von Lufthüllen umgeben. Ich beobachtete die Lenticellen-Wucherungen nicht nur an Theilen der in Wasser gestellten Pflanzen, sondern auch an den erst im Wasser gebildeten Adventiv-Wurzeln der Pappelstecklinge. —

Wenn man Stecklinge (Zweigstücke) noch länger in feuchter Luft oder Wasser hält, treten noch weitere Veränderungen ein, indem die Lenticellen-Wucherungen zunehmen und sich auf weitere Gewebe erstrecken, wobei die Rinde in großen Rissen aufbricht.

Diese Erscheinung muß schon rein pathologisch aufgefaßt werden.

Es kann aber weder bei der einfachen Lenticellen-Wucherung noch bei der Rißbildung von einem Wasserüberschuß im Zweige als Ursache gesprochen werden, denn diese Erscheinungen werden nicht nur von Zweigen gebildet, die man im Wasser hält, sondern auch an solchen, die in feuchter Luft sind und auch von solchen, die zum Schutze gegen Wasseraufnahme beidendig in Paraffin getaucht waren und in feuchter Luft gehalten wurden.

Von irgend einem Drucke des in den Geweben befindlichen Wassers kann also keine Rede sein.

Die entstehenden Gewebe gleichen ganz dem Schenk'schen Aërenchym.

In wie weit diese Erscheinungen mit den von Sorauer durch „Wassersucht" hervorgerufenen ähnlich sind, kann jetzt nicht mehr entschieden werden, da meine Untersuchungen in München abgebrochen sind.

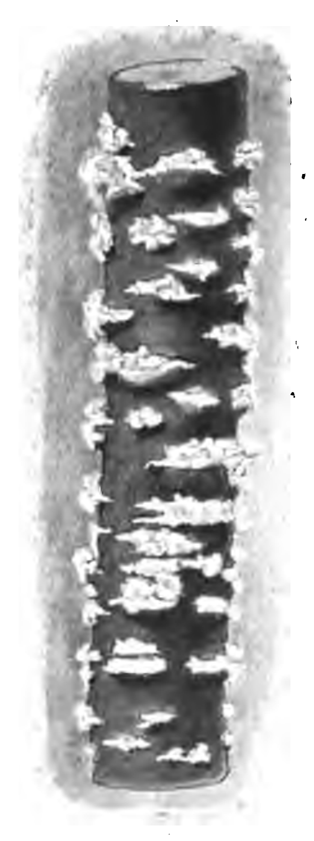




Fig. 1.



Fig. 2.

Aerenchym-Bildungen an Stecklingen im Wasser bei Beginn der Vegetationszeit gezogen.

Alle 3 Figuren sind von Maler Kraus nach der Natur (Etwas über doppelte Größe) gezeichnet.

Fig. 1 und 2 ist von Caragana arborescens.

Fig. 3 von Sambucus nigra.

Bei Fig. 1 und 2 sind die Aerenchym-Wucherungen an den Stellen der Lenticellen gebildet und haben keine Rindensprengungen zur Folge gehabt.

Bei Figur 3 sind tiefgehende Rindensprengungen in der Längsrichtung des Zweiges eingetreten.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

Dieselben 3 Zweige wie Fig. 1—3 in ungefähr natürlicher Größe.

Von Tubeuf nach dem Leben phot.

Fig. 7.

Junge Ulme im Frühjahr in Wasser gestellt. Aerenchym-Bil-
ung trat an allen Theilen unter Wasser ein. Die Ulme belaubte
h dabei. (Natürl. Größe).

Gerade deßhalb wollte ich aber die Ergebnisse meiner bisherigen Untersuchungen hier noch publicieren, da ich die letzteren nunmehr unterbrechen muß.

Da in der Litteratur*) keine einzige deutliche Figur von Lenticellen-Wucherungen existirt, gebe ich hier noch eine Anzahl Abbildungen typischer Objekte.

Nachtrag. Berlin, 10. November 1898.

Mit der Correktor meiner im Juli durch die Ferien unterbrochenen und durch meine hierauf erfolgte Uebersiedelung nach Berlin abgebrochenen Arbeit kam mir fast gleichzeitig (8. Nov.) hier eine Abhandlung von Wieler in dem eben erschienenen 3. Hefte des 32. Bandes der Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik zu Gesicht.

„Die Funktion der Pneumathoden und des Aërenchyms."

Die Arbeit beschäftigt sich hauptsächlich mit den Pneumathoden und dem gewöhnlichen Aërenchym, welches Wieler auch an Buche, Esche, Bergahorn und Eiche fand und zwar an holzigen Wurzeln und Stämmen, soweit sie in Wasser eintauchten. Bei den Buchen, Eschen, Eichen gingen die Wucherungen von einzelnen Stellen aus, beim Ahorn waren sie ringsum eingetreten. Die Wucherungen entstehen im Pericambium und sprengen das Periderm. Zum Verschlusse der dadurch entstandenen Wunde sollen nach Wielers Ansicht die nun eintretenden Wucherungen gebildet werden. Er faßt sie also als Wundverschluß auf. Wieler fand Aërenchym-Wucherungen auch an jungen Wurzeln der in Wasserkultur gezogenen Pappelstecklinge —, die Lenticellen-Wucherungen, mit denen sich meine Arbeit beschäftigt, beobachtete Wieler selbst nicht —.

Wieler vertritt die Ansicht, zu der ich durch meine obigen Versuche auch kam, daß bei all den verschiedenen Aërenchym-Bildungen nur eine Reaktion auf das umgebende Medium vorliegt, ohne daß die Wucherungen zu einem besonderen Zwecke gebildet werden. Wieler, der nur von den Erscheinungen der im Wasser, Schlamm, in der Wasserkultur untergetaucht vegetierenden Pflanzen spricht, läßt die Frage offen, ob Sauerstoffmangel, Wasservermehrung oder chemische Beschaffenheit des Mediums reizwirkend sind. —

Ich möchte dagegen nach meinen Beobachtungen annehmen, daß es derselbe Reiz erhöhter Feuchtigkeit ist, welcher die Aërenchym-Wucherungen veranlaßt wie der, welcher ja auch Adventiv-Wurzeln hervorlockt, sobald man Zweige in einen feuchten Raum, nasse Erde oder Wasser bringt.

*) Nur bei Goebel befindet sich eine ziemlich undeutliche Figur eines Pappelzweiges mit Lenticellen-Aërenchym.

Ueber Entstehung und physiologische Bedeutung der Wurzelknöllchen.

Von

Dr. L. Hiltner.

B. Die Wurzelknöllchen der Erlen und Elaeagnaceen.

Nachdem die so überaus wichtige Rolle, welche die Wurzelknöllchen bei der Ernährung der Leguminosen spielen, erkannt war, lag der Gedanke sehr nahe, auch die Knöllchen der Erlen und Elaeagnaceen, überhaupt alle jene Wurzelanschwellungen verschiedener Pflanzen, welche A. B. Frank treffend als Pilzkammern oder Mykodomatien bezeichnete, bezüglich ihrer physiologischen Bedeutung zu prüfen. Bis vor Kurzem hatte sich mit dieser Frage jedoch nur Frank*) beschäftigt. Nach der Anschauung dieses Forschers, die sich allerdings nicht auf experimentelle Untersuchungen, sondern lediglich auf die Beobachtung gewisser Veränderungen gründet, welche die in den Mykodomatien enthaltenen pilzartigen Organismen im Verlaufe einer Vegetationsperiode erleiden, sollen derartige Knöllchen dadurch für die Pflanzen nutzbar werden, daß in ihnen die von außen eingedrungenen Pilze gewissermaßen verdaut werden. „Die pilzfressenden Pflanzen, um die es sich hier handelt, wissen mit noch raffinirteren Einrichtungen Pilze als ihre auserkorenen Opfer in ihr Protoplasma einzufangen, darin groß zu züchten und schließlich zu verdauen um so von der reichen Eiweißproduktion gerade der Pilze, die die letzteren ja auch als menschliche Nahrungsmittel werthvoll macht, Nutzen zu ziehen. Es geht hierbei also der eine der beiden Symbionten im Organismus des anderen derart auf, daß er wie ein stofflicher Bestandtheil des letzteren erscheint, der im Stoffwechsel schließlich verbraucht wird."

Auch für die Knöllchen der Leguminosen hat Frank die gleiche Hypothese aufgestellt. Aber wie ich schon im vorhergegangenen Aufsatze ausführte, hat sich dieselbe für diese Pflanzengruppe als unzutreffend erwiesen; denn gerade zur Zeit, zu welcher in völlig stickstofffreiem Sande wachsende Erbsen, Robinien oder andere schmetterlingsblüthige Pflanzen ausschließlich von dem Stickstoff leben, den ihnen die Knöllchen zur Verfügung stellen, befinden sich die Knöllchenbakterien sichtlich in üppigster Entwickelung und von einer Resorption derselben durch die Wirthspflanzen ist nicht das Geringste wahrzunehmen.

---

*) Ber. d. Deutschen bot. Ges. IX. 1891. S. 244.

Erst gegen den Herbst hin, wenn sich die Knöllchen mehrjähriger Pflanzen mehr zu Reservestoffbehältern umgestalten und die Blätter bereits gelb werden und abfallen, d. h. also, wenn die Lebensthätigkeit der Pflanzen und damit die Versorgung der Bakterien mit Nährstoffen aufzuhören beginnt, ist auch ein Rückgang in der Entwickelung, wenn auch keineswegs eine Resorption der letzteren wahrzunehmen. Ganz das Gleiche aber gilt nach den Ergebnissen zahlreicher Versuche, welche seit 1891 an der pflanzenphysiologischen Versuchs-Station Tharand unter der Leitung Nobbe's mit Alnus glutinosa ausgeführt werden, auch von den Knöllchen der Erle. Diese Versuche haben, wie ich bereits vor einigen Jahren berichtete,*) das interessante Resultat zu Tage gefördert, daß die Erle durch den Besitz von Wurzelknöllchen in ganz besonders hohem Grade befähigt ist, den freien Stickstoff der Luft für sich zu verwerthen, daß demnach die physiologische Bedeutung der Erlenknöllchen mit jener der Leguminosenknöllchen völlig identisch ist. In absolut stickstofffreien, aber mit den übrigen Nährstoffen genügend versehenem Quarzsande und ebenso in stickstofffreier Nährlösung, d. h. in Medien, in welchen knöllchenfreie Erlenpflänzchen nicht über das Keimlingsstadium hinauskommen, haben wir als Resultat der Impfung überaus kräftige, in jeder Beziehung normale Erlenbäume erzogen, die in keiner Richtung jenen nachstehen, welche von Jugend auf reichlichen Salpeterstickstoff zur Verfügung hatten. Solche jetzt 5 Jahre alte, stets in stickstofffreier Lösung erwachsene Bäume besitzen beispielsweise eine Höhe bis zu $1^1/_2$ m und es erscheint demnach kaum zweifelhaft, daß die Wirkung der Erlenknöllchen eine unbegrenzte ist in dem Sinne, daß in Folge ihrer Thätigkeit die kräftigsten Erlenbäume zeitlebens ohne eine Spur von gebundenem Bodenstickstoff zu gedeihen vermögen.

Besonders anschaulich tritt diese wunderbare Wirkung der Knöllchen bei den Erlen hervor, wenn man mehrjährige Exemplare, die bis dahin in stickstoffhaltiger Erde wuchsen, in völlig stickstofffreien Sand verpflanzt. Die mit Wurzelknöllchen versehenen Pflanzen gedeihen in diesem Sande in gleicher Weise weiter wie bisher, ja die Größe und das Grün ihrer Blätter nimmt eher noch zu; die knöllchenfreien Bäumchen lassen dagegen nur noch ganz kurze Zeit einen unbedeutenden Zuwachs erkennen, die wenigen sich noch entwickelnden Blätter werden immer kleiner und schon nach wenigen Wochen weisen sie alle Symptome des Stickstoffhungers auf.

Bevor wir uns der wichtigen Frage zuwenden können, in welcher Weise wohl durch die Erlenknöllchen der Stickstoff der Luft in den Dienst der Pflanzen gezogen wird, ist es nothwendig, auf die Beschaffenheit dieser Knöllchen und vor Allem auf die Natur ihrer Erreger etwas näher einzugehen. Was zunächst die letzteren betrifft, so sind sie seit ihrer im Jahre 1866

*) Landw. Vers. Stat. Bd. 46. S. 153.

durch Woronin erfolgten Entdeckung bereits mehrfach Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen. Der genannte Forscher selbst fand das innere Zellgewebe der Erlenknöllchen erfüllt von farblosen, kugeligen, dicht beisammen liegenden Bläschen, welche die terminalen oder intercalaren Anschwellungen dünner Fäden bildeten. Er bezeichnete den Pilz, um den es sich hier offenbar handelte, dessen verwandtschaftliche Beziehungen zu anderen Pilzgattungen aber nicht festgestellt werden konnten, als Schinzia Alni, unter welchem Namen derselbe noch heute am meisten bekannt ist. In der Folgezeit haben sich mit dem interessanten Organismus besonders H. Möller, Brunchorst und A. B. Frank beschäftigt. Möller*) hielt denselben zuerst für eine Plasmodiophora-Art, also für einen Schleimpilz, bestätigte aber später**) die Angaben von Brunchorst,***) welcher seinerseits die Beobachtungen Woronin's als richtig erkannte und sie wesentlich erweiterte. Insbesondere gelang es Brunchorst nachzuweisen, daß die bereits von Woronin beschriebenen bläschenartigen Gebilde Sporangien des Pilzes darstellen, indem sich ihr Inhalt in einer bestimmten Entwickelungsperiode durch allmählich gebildete, sich rechtwinkelig schneidende Wände in eine große Zahl kleiner eckiger Gebilde theilt, die sich abrunden und Sporen darstellen. Das Schicksal dieser Sporen hat Möller weiter verfolgt, der feststellte, daß die Sporangienwand in der Regel am oberen Ende zerreißt und die Sporen austreten läßt. Man findet nach ihm oft sämmtliche Zellen des Knöllchengewebes mit diesen runden, zwar kleinen, aber sich intensiv färbenden Körperchen erfüllt, welche wohl unter amoeboider Bewegung von Zelle zu Zelle durch die Membranen wandern. An besonders klarem und gut gefärbtem Material sah Möller, daß die Sporen gekeimt und einen kleinen Keimschlauch entwickelt hatten. Die Sporangien scheinen gleich nach der Entleerung zusammenzufallen und schleimig zu degeneriren. Während Brunchorst die feinen Mycelfäden des Pilzes deutlich septirt fand, konnte Möller eine Scheidewand niemals beobachten, und er bezeichnet deshalb den Pilz als einen *einzelligen* Hyphomyceten.

Ueber die systematische Stellung dieses Organismus können auch Möller und Brunchorst nichts Sicheres angeben; er steht nach ihnen zusammen mit einigen ähnlichen Arten im System der Pilze ganz isoliert; denn ihn wegen seiner Sporangien zu den Mucoraceen zu stellen, wie dies Saccardo in seinem berühmten Pilzwerke gethan, erscheint aus verschiedenen Gründen doch wohl nicht angängig. Da man früher unter dem Namen Schinzia bestimmte Mycelien ohne Frucht- oder Konidienbildung zusammenzufassen pflegte, so hielt es Brunchorst wegen der hier vorhandenen Sporangien für angezeigt, den

*) A. a. O. 1885. S. 102.
**) A. a O. 1890. S. 215.
***) Unters. aus dem bot. Institute zu Tübingen. Bd. II. H. 1. S. 174.

Erlenpilz von dieser Sammelgattung zu trennen und ihn als Frankia subtilis zu bezeichnen.

Frank,*) dem zu Ehren demnach gegenwärtig der Knöllchenbewohner der Erlen benannt wird, vermag die Anschauungen von Brunchorst und Möller über die Sporangiennatur der bereits mehrfach genannten Anschwellungen des Pilzes nicht zu theilen. Nachdem er längere Zeit hindurch denselben überhaupt jegliche Pilznatur absprach und sie ebenso wie die Bakteroiden der Leguminosenknöllchen als von der Pflanze selbst gebildete „Protoplasmamassen schwammartiger Struktur"**) bezeichnete, schließlich aber nach der Veröffentlichung Möller's durch erneute Untersuchung seinen Irrthum erkannte, erklärte er es für nicht angängig, in den beregten Aufblähungen der Erlenpilzfäden, Sporangien, also normale Fruktifikationen, zu sehen. Ich lasse hier einen Theil seiner diesbezüglichen Ausführungen im Wortlaute folgen, da dieselben in mehrfacher Beziehung unser Interesse erregen: „Die aus Eiweiß bestehenden Portionen, welche in ihnen (den Sporangien) eingeschlossen sind, haben nur äußerlich eine entfernte Aehnlichkeit mit Sporen. Ihre sehr wechselnde, unregelmäßige Gestalt und vor Allem der Umstand, daß sie zuletzt resorbirt werden, verbietet jeden Vergleich mit Sporen. Im Gegentheil sind die blasenförmigen Aufblähungen gestaltlich wie stofflich auffallend ähnlich und vollständig analog den aufgeblähten, mit Eiweiß erfüllten, keulen- oder kopfförmigen Bakteroidenformen bei den Leguminosen. Mit den übrigen hier besprochenen Symbiose-Pilzen theilt auch derjenige der Erle den Verlust der selbstständigen Entwickelungsfähigkeit, der mit seiner Degeneration in dem fremden Protoplasma verbunden ist. Viele künstliche Kulturen mit ganz reinen Präparaten in Hängetropfen ergaben meinerseits völliges Unverändertbleiben der Pilzkörper; auch beleben sich die Kulturen überhaupt nicht, wenn nicht, was manchmal geschieht, Bakterien auftreten. Ich kann also das, was man Frankia subtilis genannt hat, auch jetzt noch nicht für einen Pilz, sondern nur für etwas von pilzlicher Abkunft, für ein im Stoffwechsel einer anderen Pflanze degenerirtes, gewissermaßen zum Bestandtheil der letzteren gewordenes und somit zu Grunde gegangenes Lebewesen halten."

Indem ich nun zu meinen eigenen Untersuchungen über den Knöllchenorganismus der Erlen übergehe, will ich gleich von vornherein bemerken, daß nach meinen Beobachtungen die Sporangiennatur der von demselben gebildeten kugeligen Gebilde über jeden Zweifel erhaben ist. Im Uebrigen sind die von mir gewonnenen Ergebnisse so überraschender Art, daß nunmehr die Anschauungen über die Natur und Zugehörigkeit der Frankia subtilis eine vollständige Umwandelung erfahren müssen.

Unsere Versuche mit Erlen bezweckten in erster Linie die Feststellung der

*) A. a O.

**) A. a O. 1887. S. 50.

physiologischen Rolle der Erlenknöllchen. Bei dem prächtigen Untersuchungsmaterial, das sich mir seit einer Reihe von Jahren namentlich an den Wasserkulturpflanzen bot, konnte ich aber doch nicht umhin, auch dem Erreger dieser Knöllchen meine Aufmerksamkeit zu widmen.

Daß der sich stets innerhalb der Knöllchen vorfindende Organismus thatsächlich auch die Veranlassung zu der Entstehung derselben gibt und nicht etwa nachträglich einwandert, ist übrigens von keiner Seite bestimmt nachgewiesen worden. So wahrscheinlich dies auch von vornherein war, mußte doch mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß Verhältnisse vorlagen, wie bei den korallenförmigen Anschwellungen der Cycadeen-Wurzeln, die anscheinend durch eine fast stets in ihnen vorhandene Algenart erzeugt, thatsächlich aber erst nach ihrer Bildung von dieser Alge als Wohnstätte heimgesucht werden. Nur durch künstliche Erzeugung der Erlenknöllchen konnte über die hier aufgeworfene Frage absolute Gewißheit gewonnen werden. Wir haben nun thatsächlich alljährlich durch Impfung an jugendlichen Erlenpflänzchen unter Verhältnissen Knöllchenbildung hervorgerufen, unter welchen ungeimpft gebliebene sich vollständig frei von Knöllchen erhielten. Als Impfmaterial diente dabei ein Extrakt aus Erlenknöllchen. Man stellt sich denselben am einfachsten her, indem man die Knöllchen zunächst durch Behandlung mit Sublimat und Alkohol von äußerlich anhaftenden Keimen befreit, sie alsdann mit einem ausgeglühten Messer durchschneidet und dem Inhalt eine geringe Menge entnimmt. Es fällt dabei auf, daß der letztere nicht ausfließt, wie es bei den Leguminosenknöllchen der Fall ist, sondern ein festes Gewebe bildet, das sich nur stückweise loslösen läßt. Die Impfflüssigkeit wird nun gewonnen, indem man einzelne solcher Stückchen in einer größeren Menge von sterilisirtem Wasser zerreibt und eventuell noch eine Filtration vornimmt. Setzt man eine geringe Menge dieses Extraktes der stickstofffreien Nährlösung zu, in welcher etwa 1—2 Monate alte, bis dahin durch eine geringe Stickstoffgabe über das Keimlings-Stadium hinausgebrachte Erlenpflänzchen wachsen, so bemerkt man zunächst nach wenigen Tagen an den sich neu bildenden Wurzelhaaren eine auffallende Erscheinung. Dieselben verkrümmen sich nach allen Richtungen, bilden zahlreiche Ausstülpungen und werden immer kürzer, um zuletzt ganz zu verschwinden. Eine etwa 1 cm lange Region der Wurzel bleibt schließlich vollständig ohne Haare; dann folgt wieder eine mit allmählig größer werdenden, ebenfalls abnorm gestalteten Haaren besetzte Region, die unter Umständen nochmals mit einer vollständig unbehaart bleibenden abwechselt. Schon nach 6—8 Tagen bilden sich oberhalb solcher haarlosen Stellen lange, rothgefärbte, Schwielen an den Wurzeln und die mikroskopische Untersuchung läßt jetzt deutlich erkennen, daß hier der Parasit eingedrungen ist. Als solchen müssen wir den Erlenorganismus nämlich nach seinem ganzen Verhalten während der Infektion und der nächstfolgenden Zeit bezeichnen. Die eigenthümliche Umwandelung der Wurzelhaare und die vollständige Verkümmerung derselben

dicht unter jenen Stellen, wo Knöllchenanlagen sich finden, deuten zweifellos darauf hin, daß der Organismus zunächst eine, wenn auch nur geringe, nachtheilige Wirkung auf die Erlenpflanzen ausübt, die sich übrigens deutlich noch mehrere Wochen nach der Impfung auch im oberirdischen Wachsthum der Pflanzen kund giebt.

Die rasche Wirkung einer solchen aus Knöllchen hergestellten Impfflüssigkeit auf die Wurzelhaare und das baldige Auftreten von Knöllchenanlagen nach der Impfung bilden gewiß die einfachste Widerlegung der von Frank mit solcher Bestimmtheit ausgesprochenen Behauptung, daß der in den Erlenknöllchen lebende Organismus seine selbstständige Entwickelungsfähigkeit vollständig verloren habe. Auch daß Niemand sagen könne „was Frankia subtilis als ursprünglicher Pilz gedacht eigentlich ist," erscheint nicht zutreffend; wenn es gelingt sehr wohl, wenn auch schwieriger, als bei den Knöllchenbakterien der Leguminosen, Frankia subtilis in Reinkultur auf geeigneten Medien, beispielsweise Erlenagar, zu erziehen. Indem ich mir hierüber weitere Mittheilungen vorbehalte, sei hier nur erwähnt, daß diese Reinkulturen eine höchst interessante Thatsache offenbaren: Sie bestehen nämlich nicht aus den Fäden eines Pilzes, sondern stellen überaus feine Stäbchen dar, welche meist Streptothrix-artige Verbände bilden.

Frankia subtilis ist kein einzelliger Hyphomycet, sondern ein bakterienartiger Organismus, der durch den Besitz von Sporangien und durch sonstige Eigenthümlichkeiten ein Uebergangsglied von den Bakterien zu den echten Pilzen bildet und demzufolge von größter wissenschaftlicher Bedeutung ist.

Der Beweis hierfür wird nicht nur durch die Anlegung von Reinkulturen erbracht, deren Echtheit durch ihre Wirkung auf Erlenwurzeln leicht zu kontroliren ist, sondern auch durch das ganze Verhalten des Organismus innerhalb der Knöllchen. Feine Längs- oder Querschnitte durch Wurzeln mit jungen, durch Impfung hervorgerufenen Knöllchenanlagen, die man nach dem Vorgang von Möller zweckmäßig behufs Entfernung der Stärke und anderer Inhaltsbestandtheile der Wurzelzellen einige Zeit in eine wässerige Lösung von Chloralhydrat einlegt und die dann nach dem Auswaschen und Härten in Alkohol am besten mit Carbolfuchsin gefärbt werden, lassen deutlich die Art des Eindringens des eigenartigen Organismus in das Wurzelgewebe erkennen. Die Infection erfolgt, wie bei den Leguminosen, ausschließlich durch die Wurzelhaare. Dieser Umstand allein würde genügen, erhebliche Bedenken gegen die Pilznatur der Frankia subtilis wachzurufen; jeder Zweifel aber schwindet, wenn man wahrnimmt, daß die befallenen Wurzelhaare nicht etwa von feinen Mycelfäden durchzogen werden, sondern daß der Erlenorganismus, genau wie die Knöllchenbakterien der Leguminosen, Schleimfäden bildet, in welchen die Bakterien eingebettet liegen.

An allen Haaren, in welche der Parasit eingedrungen ist, sieht man äußerlich unregelmäßige Schleimklümpchen ansitzen, in welchen die außerordentlich feinen Bakterienstäbchen dicht nebeneinander liegen, ohne irgend eine Regelmäßigkeit in der Anordnung erkennen zu lassen. Genau so verhält sich auch der Schleim innerhalb des Wurzelhaares selbst. Aber meist schon bevor er das eigentliche Wurzelgewebe erreicht, läßt er ein fädiges Gefüge erkennen und einzelne dieser Fäden, welche sich abzweigen, sind allerdings zuweilen feinen Mycelfäden sehr ähnlich. Innerhalb der jungen Knöllchenanlagen erinnert der Organismus in auffallender Weise an Plasmodien, die von Zelle zu Zelle wachsen und nur durch die eingebetteten Bakterienfäden bezw. isolirten Bakterienstäbchen erkennen lassen, daß es sich nicht um einen wirklichen Schleimpilz handelt. Die schwammige Beschaffenheit derartiger Plasmodien, wie sie namentlich an älteren Zuständen hervortritt, kommt nicht dadurch zu Stande, daß sich die feinen pilzartigen Fäden, welche innerhalb solcher Schleimgebilde zugegen sind, zu dichten Knäulen verschlingen, sondern sie entsteht, indem in dem Schleim zahlreiche Vakuolen auftreten, die sich vergrößernd schließlich meist nur mehr von dünnen Wänden umhüllt werden, in denen die ursprünglich winzigen Bakterienindividuen zu allseitig verzweigten deutlich septirten Fäden auswachsen. Es besteht hier, wie ich an anderer Stelle noch näher nachweisen werde, eine vollständige Analogie mit dem Verhalten der Schleimfäden in den Leguminosenknöllchen, welche ganze Zellen erfüllend, durch Bildung von Vakuolen schließlich eine schon von Beyerink und Prazmowsky gesehene, oft sehr regelmäßige Netzbildung aufweisen. Woher es kommt, daß Möller in den Fäden des Erlenorganismus Septirungen nicht wahrnehmen konnte, vermag ich nicht zu beurtheilen. Jedenfalls möchte ich aber den Einwand, die bakterienartige Gliederung, welche derartige Fäden in meinen Präparaten ausnahmslos zeigen, sei etwa durch die Färbungsoperationen hervorgerufen, von vornherein als hinfällig bezeichnen.

Schon kurze Zeit nach der erfolgten Infektion verwandeln sich die einzelnen Bakterienindividuen in den plasmodienartigen Schleimgebilden innerhalb der Erlenknöllchen, mögen sie nun in Fäden oder in undifferenzirtem Schleim liegen, zum größten Theil in dicht mit Eiweiß gefüllte Kugeln, die nach kürzerer oder längerer Zeit deutlich in Sporen zerfallen, also thatsächlich Sporangien darstellen. Die Sporen scheinen meistens sofort nach ihrer Bildung wieder auszukeimen und zwar erzeugen sie die Zellen regellos erfüllende feine Stäbchen, die deutlich die Neigung, fädenartige Verbände zu bilden, erkennen lassen, welche ihrerseits dadurch, daß ihnen die Schleimhülle fehlt, noch mehr als es bei den Anfangsstadien der Fall ist, an feine Pilzfäden erinnern. Außer diesen Sporen, welche in den Sporangien entstehen, bilden sich auch innerhalb der Plasmodienstränge kleinere, stark auf Eiweiß reagirende, runde Körperchen, die sich nicht weiter theilen und gleichfalls als Sporen anzusprechen sind. Dieselben übertreffen die Sporangiensporen meist ziemlich er-

heblich an Größe und finden sich namentlich in dem Schleim, welcher die Intercellularräume ausfüllt meist in großer Menge. Ihre Keimung erfolgt indem sie sich an einer Seite stark zuspitzen und gleichfalls zu Bakterienfäden auswachsen.

Es sind bisher nur von wenigen Bakterienarten Sporangien bekannt Eine bestimmte Angabe hierüber kenne ich nur für Bacillus erythrosporus J.-O.*). Nach meinem Dafürhalten müssen auch die Bakteroiden der Leguminosen als Sporangien, wenn auch nur sehr unvollkommener Natur, gedeutet werden. Ist diese Deutung richtig, so bilden die Leguminosen- und Erlenbakterien, die ohnehin schon durch ihre Fähigkeit, innerhalb von Wurzelgeweben in Form von Plasmodien zu wachsen, eine nahe Verwandtschaft bekunden, zusammen eine gut gekennzeichnete, neue Gruppe von Bakterien, deren weiteres Studium die gerade jetzt wieder so lebhaft erörterte Frage über die Beziehungen zwischen Bakterien und echten Pilzen wesentlich fördern dürfte.

Wie bereits Möller angiebt, findet man oft in einem einzigen Schnitte durch größere Knöllchen alle Entwickelungsstadien des Erlenorganismus. Im Winter gesammelte Knöllchen, aus denen nach Frank der Eindringling zum größten Theil verschwunden sein müßte, indem er schließlich von der Nährpflanze verdaut wurde, enthalten denselben noch in den meisten Zellen und zwar in Form von Plasmodien. Dieselben tingieren sich allerdings zu dieser Zeit mit den verschiedenen Bakterienfärbungsmitteln nicht so stark, wie während der Vegetationszeit; daß sie aber nicht etwa abgestorben sind, geht deutlich aus ihrem Verhalten im Frühjahr hervor: sie färben sich dann wieder weit deutlicher und zur Zeit der Blattentfaltung sind in ihnen bereits wieder Sporangien zur Ausbildung gelangt. Diese letzteren findet man dann den ganzen Sommer hindurch stets in den Knöllchen in solcher Menge, daß sie neben den immer vorhandenen, meist in besonderen Zellen abgelagerten Stärkekörnchen den Hauptinhaltsbestandtheil derselben bilden. Durch die kleinen Lücken, die sie in Folge ihrer rein kugeligen Gestalt zwischen sich lassen und durch das Netzwerk der Plasmodien wird eine möglichst große Oberfläche geschaffen, was deutlich darauf hinweist, daß, wie bei den Leguminosen, so auch bei den Erlen die Aufnahme des freien Stickstoffs innerhalb der Knöllchen sich vollzieht.

Von besonderem Interesse ist, daß die Erlenknöllchen im Gegensatze zu jenen der Leguminosen auch unter Wasser ihre volle Wirksamkeit entfalten. Nobbe und ich haben diesen beachtenswerthen Unterschied im Verhalten der beiden Knöllchenarten zum Gegenstand besonderer Studien und Experimente gemacht, über die wir demnächst ausführlich berichten werden. Dieselben liefern nicht nur in völlig einwandfreier Weise den Beweis, daß thatsächlich innerhalb der Knöllchen und nicht in den Blättern die Bindung des Stickstoffs erfolgt, sondern sie geben auch manchen werthvollen Aufschluß über die

*) Vergl. Aufsatz von Olav Olsen im Bakteriol. Centralbl. II. Abth. 1897. S. 278.

Art und Weise, in welcher die Stickstoffbindung vor sich geht. Da diese Zeitschrift, gewiß zum Bedauern eines jeden Forstmannes, vom nächsten Jahre an nicht mehr erscheinen wird, so werde ich hierauf in einem anderen forstlichen Blatte näher eingehen, und dabei auch noch in einem besonderen Abschnitt die knöllchenartigen Bildungen der Coniferen und verschiedener anderer Pflanzen besprechen.

Wurzelanschwellungen, die allem Anscheine nach genau der gleiche Organismus erzeugt, wie jene von Alnus glutinosa, findet man bei allen Erlenarten. Ob Frankia subtilis vielleicht ebenfalls Anpassungsformen an die einzelnen Erlenarten bildet, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten. Sicher eine eigene Art stellen die Bakterien dar, welche in den oft mächtigen Wurzelanschwellungen aller Elaeagnaceen sich finden, wenngleich sie in jeder Beziehung, namentlich durch die Sporangienbildung die Zugegehörigkeit zur Gattung Frankia erkennen lassen. Daß auch die Knöllchen von Elaeagnus und demnach wahrscheinlich überhaupt aller zu den Elaeagnaceen gehörigen Gattungen, als Hippophaee, Sheperdia, die Pflanzen befähigen, von dem freien Stickstoff der Luft zu leben, haben wir durch Versuche mit Elaeagnus angustifolius erwiesen. Auch bei dieser Pflanzenart führt eine Impfung mit Knöllchenextrakt stets zur Knöllchenbildung und wie sehr diese Knöllchen die beregte Fähigkeit besitzen, geht daraus hervor, daß eine Elaeagnuspflanze, die bereits seit 7 Jahren vom Keimungsstadium an in stickstofffreiem Sande wächst, alljährlich völlig normal gedeiht, während ungeimpft gebliebene Pflanzen in diesem Medium stets nur wenige Centimeter hoch werden und im Winter regelmäßig eingehen.

Ueber eine Wurzelkrankheit des Maulbeerbaumes.

Von
Nobujiro Ichikawa.

In Japan ist der Maulbeerbaum viel gepflegt worden — seit undenklicher Zeit — um Seidenraupen zu ziehen. Obgleich die Methode seiner Pflege große Fortschritte gemacht hat, sind doch seine Krankheiten — besonders jene, welche durch parasitäre Pilze verursacht werden — sogar von geschickten Landwirten übersehen worden. Der Hauptgrund für die allgemeine Vernachlässigung betreffs dieser Beobachtungen ist der Mangel an genauer Kenntnis der Natur und der Biologie der Pilze. Eine der bedeutendsten Krankheiten des Maulbeerbaumes ist jene, welche unter dem Namen Mompabyo bekannt ist. Diese Krankheit hat großen Schaden an vielen Plätzen im ganzen Lande verursacht. Einige ausgezeichnete Biologen und Landwirte haben ihre Natur untersucht und festgestellt, daß die Verheerungen von einem unfruchtbaren Mycel eines Pilzes herkommen; aber seine wahre Natur ist nie völlig aufgeklärt worden. Diese Krankheit hat große Zerstörungen in verschiedenen

Intervallen in ungefähr 17 Jahren auf dem Versuchsfelde für Maulbeerbäume der landwirtschaftlichen Facultät der kaiserlichen Universität zu Tokio angerichtet. Ich habe kürzlich die günstige Gelegenheit gehabt, diese Krankheit zu studieren.

Gegen das Ende des Jahres 1889 erhielt ich Exemplare von Maulbeerbäumen, welche von der Krankheit angegriffen waren, unglücklicherweise waren dieselben so sehr im Verfall vorgeschritten, daß der Verlauf des Mycels des Pilzes in den inneren Geweben seines Wirtes nicht klar zu unterscheiden war; und die Befruchtung des Pilzes konnte auch nicht gefunden werden. Seitdem habe ich viele andere Exemplare untersucht — bis anfangs April — und zuletzt den vollkommen entwickelten Zustand des Pilzes gefunden. Seine Hauptmerkmale sind folgende:

Fruchtträger thallös, zurückgebeugt, etwas rundlich oder rechteckig, oft unregelmäßig gelappt, 5—10 cm im Durchmesser, 2—4 mm dick; zuerst sammtartig und häutig, dann halb lederartig, etwas convex, überkrustet, rotbraun, zuletzt weiß bereift; Fruchtschicht weiß; Basidia gekrümmt, 1—3 zellig 4 sporig, Sterigmata lang; Sporen eiförmig, gekrümmt, durchsichtig, 10—12 μ lang, 5—7 μ breit.

Wegen der oben angegebenen Merkmale, besonders wegen der eigentümlichen Form der Basidien und ihrer Natur, bin ich dafür, daß dieser Pilz zu der Gattung Helicobasidium in der Familie der Thelephoreae der Hymenomycetes gehört. Er hat viel Ähnlichkeit in seinen Eigenschaften und in seiner Gewohnheit mit vielen Arten verwandter Gattungen; aber er kann von Thelephora und Corticium hauptsächlich dadurch unterschieden werden, daß er eine Mittelschicht im Hut hat, und von Stereum, weil er eine gewöhnlich obere Fruchtschicht hat. Nur wenige von den Arten der Gattung Helicobasidium sind bekannt; in Saccardo's Sylloge Fungorum sind nur zwei Arten: H. purpureum (Tul.) Pat. und H. cirratum Pat. et Gail., aufgeführt. Wenn ich meine Beschreibung des Pilzes mit den oben genannten Gattungen vergleiche, kann er von ersterem hauptsächlich durch die Farbe des Fruchtträgers und die Zahl der von einem Basidium getragenen Sporen unterschieden werden und von letzterem durch den Durchmesser des Fruchtträgers, die Zahl der von einem Basidium getragenen Sporen und ihre Größe.

Ein verwandter Pilz auf dem Maulbeerbaum in Südcarolina, (Nordamerika) wurde von Prof. Berkely, unter dem Namen Stereum moricolum beschrieben; und zwei andere Arten von Stereum, nämlich S. subcruentatum B. et C. und S. contrarium Berk. sind in Saccardo's Sylloge aufgeführt. Das sind japanische Arten, aber leider habe ich sie nie gefunden. Sie müssen indes sehr verschieden von meiner Art sein. Aus diesem Grunde wage ich den von mir beschriebenen Pilz „Helicobasidium Mompa" nach dem wohlbekannten japanischen Namen der Krankheit zu nennen.

Der Pilz greift zuerst die Wurzel eines gesunden Baumes an und der

kranke Baum zeigt äußerliche Symptome der Krankheit an Teilen oberhalb des Bodens; gewöhnlich ist das Wachstum der Sprosse zurückgehalten, die neu entwickelten Blätter werden nach und nach kleiner und sterben zuletzt ab; dann beginnt der untere Teil der Sprosse abzusterben, obgleich die obenaufliegende Rinde ihr normales Aussehen zu bewahren scheint. Ein Baum braucht viele Monate, bis er diesen Zustand erreicht, nachdem er die äußeren Symptome der Krankheit gezeigt hat.

Beim Entwurzeln eines jungen, vom Pilz stark angegriffenen Maulbeerbaumes sieht man, daß die Wurzeln von unten nach oben zerstört sind. Die Rinde derselben ist stark angegriffen und so locker, daß sie durch das Entwurzeln losgetrennt wird. Da diese abgestorbenen Wurzeln für den Baum nutzlos waren, erzeugte er neue Wurzeln, um Nahrung aus dem Boden zu ziehen. Aber die neu gebildeten Wurzeln wurden auch mit der fortschreitenden Krankheit angegriffen; zuletzt wächst ein Büschel neuer Wurzeln weiter oben heraus, wodurch der Baum unfähig wird, fortzuleben. In dem eben beschriebenen Zustand ist noch keine Fruchtbildung des Pilzes beobachtet worden, obgleich sein unterirdisches Mycelium stark wächst.

Nachdem der Pilz so einige Zeit gewachsen ist, beginnen sich flache unregelmäßige Scheiben der Mycelien zu bilden. Diese Scheiben sind die ersten Stufen für den Fruchtträger. Er erscheint zuerst als eine dünne, ausgebreitete Masse der Mycelien von dunkler, rotbrauner Farbe; er hat einen blassern Rand mit bestimmtem Umriß und sieht glatt sammetartig aus. Er umgibt den unteren Teil der Sprosse des kranken Baumes bis zu einer Höhe von 15 cm oder mehr — manchmal da und dort kleine, schmale Teile unbedeckt lassend. Er schließt oft in seiner Umfassung fremde Dinge ein, z. B. welke Blätter, Zweige und ähnliches — zugleich mit Teilchen von Erde. Bei fortschreitender Entwicklung bildet er gewöhnlich eine unregelmäßige, rundliche, flache Scheibe, von welcher ein Teil rechtwinkelig zu der Oberfläche der Sprossen steht, während der andere übrigbleibende Teil fest an demselben gewachsen ist. Der vorspringende Teil des Fruchtträgers breitet sich dann seitlich — entweder nach einer Seite des Sprosses oder nach beiden Seiten — aus; und da der Sproß gewöhnlich waagrecht wächst, breitet sich der Fruchtträger auch waagrecht aus. Die Fruchtschichte bildet sich auf der freien Oberfläche des Fruchtträgers, an den oberen und unteren Seiten der vorspringenden Teile ebensowohl als an der äußeren Seite des am Sproß festgehaltenen Teiles. Der voll entwickelte Fruchtträger ist von weißlicher mit Violett untermischter Farbe; der vorspringende Teil ist ungefähr 5 mm dick und seine obere Fläche ist nicht so eben als seine untere Fläche.

Wenn man den jungen Fruchtträger sorgfältig von der Unterlage loslöst, können zahlreiche myceliale Streifen von ungleicher Dicke an seinem unteren Rande beobachtet worden. Diese Streifen werden in fast jedem Teile der

kranken Wurzeln gefunden; sie bilden unregelmäßige Netzwerke von verschiedener Verwicklung. Sie sind $1/_2$—1 mm dick und von rotbrauner Farbe, wie der junge Fruchtträger; hinsichtlich ihrer Verzweigung scheint keine Regelmäßigkeit zu herrschen. Ohne daß man sogar ihre feinsten Zweige zu zerstören braucht, können sie sehr leicht mit einer Nadel von den Wurzeln, auf welchen sie wachsen, losgemacht werden bis zu einer Länge von mehreren Centimetern. Sie werden oft frei gefunden; dann bilden sie entweder große Büschel in Räumen, welche zwischen den teilweise losgelösten Korkschichten der alten kranken Wurzeln frei geblieben sind oder sie befinden sich einzeln im Boden.

Der mikroskopische Bau des Mycelialstreifens ist verschieden von demjenigen des Agaricus melleus, dessen kleinste Einzelheiten jetzt durch die von Prof. R. Hartig*) und dem verstorbenen Prof. De Bary**) und Brefeld gegebene vortreffliche Beschreibung, gut gekannt sind.

Bei der von mir beschriebenen Species besteht der die Achse betreffende Teil des Mycelial-Streifens aus dickwandigen Pilzfäden — 3 μ im Durchmesser — mit einigen feineren untermischt; der äußere Teil besteht gänzlich aus feineren Pilzfäden. Im Querschnitt des Streifens kann man dies deutlicher sehen. Im Mycelial-Streifen von Agaricus melleus sind die Pilzfäden so fest verbunden, daß sie ein Gewebe, welches sich klar beim Querschnitt zeigt, bilden; aber bei meiner Species sind die Streifen so lose verbunden, daß man sie leicht von einander trennen kann und beim Querschnitt zeigen sie eine kreisförmige und nicht eckige Form, weil sie nicht so zusammengepreßt sind, um obige Form anzunehmen. Außerdem ist die Form des Querschnittes des Streifens bei Agaricus melleus rund, aber in meiner Species ist sie flach. Die Dicke des Streifens wird entweder durch das reiche Gezweige eines einzelnen Pilzfadens oder durch das Verwachsen von zwei oder mehreren Streifen herbei geführt. In der Gruppe von Pilzfäden, die nach der ersten Art gebildet sind, findet sich immer ein die Achse betreffender oder ein selbstständiger, dicker Pilzfaden, welcher von feineren umgeben ist, die bei seiner Verzweigung erzeugt worden sind. Mit dem Wachsen des Streifens verzweigen sich auch die Aeste des selbständigen Pilzfadens; die zweiten, so erzeugten Aeste umgeben die ersten genau so wie die letzteren die selbständigen Pilzfäden umgeben. Auf diese Weise werden Aeste höherer Ordnung nacheinander erzeugt und umgeben die Aeste der nächst niederen Ordnung. Gewöhnlich wachsen die Aeste des Pilzfadens in einer Richtung; aber zuweilen findet man solche, welche in zwei, dem Punkte des Ursprungs entgegengesetzten Richtungen wachsen. Die alten Pilzfäden oder jene, welche gegen den Mittelpunkt des Streifens liegen, sind viel dunkler gefärbt als die jüngeren oder jene der Peripherie. Der Mycelial-Streifen des Pilzes findet sich nur

*) Zersetzungserscheinungen des Holzes.
**) De Bary, Vergl. Morphol. und Biol. der Pilze.

an der Oberfläche des Wirtes. Wenn er seinen Weg in die Gewebe des letzteren nimmt, bildet er gewöhnlich der Länge nach sich ausdehnende Massen in den Räumen zwischen den Korkschichten des Wirtes. Aehnliche Massen findet man an der Oberfläche. Diese Massen von Pilzfäden sind reichlich verbreitet im Cambium-Ring und im jungen Bast; sie bilden häutchenartig ausgebreitete Netzwerke von weißlichem Mycel. Von diesem Mycel gehen einfache farblose Pilzfäden aus — 0,5 bis 1 μ im Durchmesser — in die Rinde und in das Holz und besonders in die Tipfelgefäße. Sie senden auch Massen von farbigen Pilzfäden nach der Oberfläche des Wirtes aus, von wo aus sich gewöhnlich äußere Mycelial-Streifen entwickeln.

Krystallkugeln von Calcium-Oxalat — $^1/_{10}$ bis $^1/_2$ mm im Durchmesser — werden in großer Anzahl an jenen Stellen gefunden, wo die weißen Mycelial-Häutchen wuchern. Sie bestehen aus einer ungeheuren Anzahl von keilförmig gestalteten Krystallen, welche etwas speichenartig geordnet sind; jede derselben ist 20 – 30 μ lang und 10—15 μ breit. Wenn wir eine dieser Krystallkugeln, unter dem Mikroskop untersuchen, Sorge tragend, sie nicht zu zerquetschen, sehen wir nur die Seiten und die breiteren Enden der keilförmig gebildeten Krystalle; beim Zerquetschen kann man das speichenartige System der Krystalle erkennen. Prof. De Bary hat Krystallkugeln von ähnlicher Natur beschrieben, welche in dem engen, cylinderförmigen Pilzfäden des Mycels von Phallus caninus gefunden wurden. Krystalle von Calcium-Oxalat von anderen Formen, z. B. regelmäßige Quadrate, Achtecke, stangenförmige 2c. werden auch in großer Menge an derselben Stelle gefunden, wo sich die Krystallkugeln finden.

Die Mycele des Pilzes bilden eine ungeheure Anzahl von Sclerotien in allen Stücken des kranken Teils der Wurzeln. Die Sclerotien sind unregelmäßig rundliche Körper — 1 bis 4 mm im Durchmesser — von dunkler, rotbrauner Farbe.

Wenn die Ernährung in den saftenthaltenden Schichten der Nährpflanze durch die parasitische Arbeit des Pilzes gering wird und auch wenn die den Pflanzenwuchs befördernde Thätigkeit der Nährpflanze im Herbste abnimmt, füllt sich das Innere der Lenticellen und die Räume zwischen den Korkschichten mit den Sclerotien des Pilzes, während die Mycelial-Streifen, welche außen bleiben, sich reichlich an der Oberfläche der Wurzeln verbreiten.

Wenn man die Mycelial-Streifen sorgsam loslöst, kann man bemerken, daß sie keine direkte Verbindung mit den Sclerotien haben. Die Anzahl der Sclerotien ist verschieden in verschiedenen Teilen der Wurzeln, je nach dem Grade der Zerstörung durch den Pilz; je größer die Zerstörung ist, desto größer ist die Zahl des Sclerotien. Die Bildung der Sclerotien findet nicht an der Außenseite der Nährpflanze statt sondern immer an der Innenseite oder in den Zwischenräumen, welche bei der Bildung von Spalten der Luft ausgesetzt sind.

Die Sclerotien haben eine dunkelbraune Rinde und ein Centrum von weißem, weichem Gewebe mit einigen lufteinführenden Durchzügen. Die Pilzfäden des Centrums sind cylinderförmig und haben Scheidewände, welche sich untereinander in etwas loser Weise verästeln und 4—5 μ im Durchmesser haben. Gegen die Oberfläche der Sclerotien geht das Centrum allmählig in die Rinde über, welche aus dickerwandigen und kürzerzelligen Pilzfäden besteht, die ein dichtes Gewebe ohne Zwischenräume bilden. In ihrem jüngeren Zustand ist die Oberfläche der Rinde ganz durch die Ueberbleibsel der abgestorbenen Pilzfäden verfilzt. Eine Reihe von 5 verschiedenen Farben -- weiß, gelbbraun, dunkelbraun, purpurrot, dunkelrotbraun — können in der aufgeführten Ordnung vom Centrum ausgehend bis in den Durchschnitt des Sclerotium gesehen werden.

Sowie die Mycelial-Streifen allmählig in die Höhe wachsen, vereinigen sie sich zu einigen flachen, dicken Streifen mehr als 1 mm Breite. Diese Streifen breiten sich von den Spitzen aus und bilden dann eine dünne, breite Schichte, welche aus netzförmigen Fasern von Pilzfäden besteht und die Basis der Sprosse der Wirtspflanze bedeckt. Sowie die Entwickelung dieser Schichte fortschreitet, bildet sich aus ihr der Fruchtträger. Der Fruchtträger ist eine unregelmäßige, rundliche, flache Scheibe mit einer glatten, sammtartigen Oberfläche und hat eine rotbraune Farbe, während sein Rand weißlich bleibt. Dünne Schnitte durch das Centrum eines vollentwickelten Fruchtträgers zeigen, daß seine Mittelschicht aus losen verästelten Pilzfäden von einem dunklen Purpurrot zusammengesetzt ist und 3—4 μ im Durchmesser hat. Gegen die äußere Oberfläche des Fruchtträgers nehmen diese Pilzfäden eine verticale Lage an und erzeugen kurze, stumpfe Zweige. Diese Zweige der Pilzfäden sind farblos, kurz, mit nahen Scheidewänden und bilden die Fruchtschicht. Einige von ihnen verlängern sich da und dort und bilden die Basidien, welche kurvenförmig sind 5 bis 8 μ im Durchmesser. Aus der convexen Oberfläche des Basidiums werden 4 Sterigmata erzeugt, welche leicht gebogen sind, — 6 bis 10 μ in der Länge. Die Sporen werden einfach an den Spitzen der Sterigmata gebildet; sie sind eiförmig, gebogen, 10--12 μ lang und 5—7 μ breit. Jener Teil des Fruchtträgers, welcher an der Unterlage festgewachsen ist, bringt Haare oder kleine Wurzelstöcke an seiner inneren Oberfläche hervor. Aber der horizontal auslaufende Teil des Fruchtträgers erzeugt die Fruchtschichte an beiden Oberflächen, wenn er nicht flach am Boden liegt. Der innere Bau dieser zwei Teile ist jedoch wesentlich derselbe.

In der Mittelschichte des Fruchtträgers, welcher am Boden liegt, findet man gruppenweise eine ungeheure Zahl von kleinen Algen, welche zu den Gattungen Conferva und Protococcus gehören und sehr ähnlich den Flechten-Gonidia sind.

Der Wirbelsturm bei Schwaben am 14. Juli 1894.

Mit 4 Figuren.

Von
Franz Horn.

Seit der im Herbst 1878 erfolgten Gründung eines amtlichen meteorologischen Netzes in Bayern hat an der dortigen meteorologischen Zentralstation u. a. gerade das Studium der Gewitter eine besondere Heimstätte gefunden. Man darf wohl mit Recht behaupten, daß die dortselbst geführten Untersuchungen von Anfang an mit großem Erfolge begleitet waren, — Dank dem damaligen ersten Leiter des Institutes, Geheimrath Prof. Dr. von Bezold, nunmehrigem Direktor des preußischen meteorologischen Instituts.

Die Ergebnisse der genannten Bestrebungen sind in den amtlichen Veröffentlichungen „die meteorologischen Beobachtungen in Bayern" zumeist niedergelegt. Zahlreiche Abhandlungen erstrecken sich besonders auch auf das Eingehen in spezielle Fälle, welche in hervorragendem Maße die Aufmerksamkeit auf die elektrischen Entladungen und die sie begleitenden Erscheinungen gelenkt hatten.

In Vieler Gedächtniß wird noch jenes gewaltige Naturereigniß haften, wie ein solches glücklicherweise in Europa äußerst selten mit der fruchtbaren Gewalt auftritt, die wir aus amerikanischen Schilderungen kennen. Die Meisten werden sich noch des Wirbelsturmes erinnern, welcher am 14. Juli 1894 in der Nähe unserer Hauptstadt so schrecklich verheerende Wirkungen äußerte.

Eine Untersuchung über diese Erscheinung möge hier Platz finden. Vorher sei es gestattet, einige meteorologische Vorgänge in den knappsten Zügen darzuthun.

Bei der heutigen Verbreitung unserer Wetterkarten dürfen wir wohl die Kenntniß über die Grundlagen ihrer Anfertigung voraussetzen. Die von einer Reihe europäischer Stationen zu einer bestimmten Stunde angestellten Beobachtungen über Luftdruck, Temperatur, Bewölkung, Wind-Richtung und Stärke finden sich auf diesen Karten eingetragen. Die Luftdruckangaben sind, um sie miteinander vergleichen zu können, insgesammt auf das Meeresniveau reduzirt. Alle jene Orte, an welchen nun der Druck der gleiche ist, sind durch „Linien gleichen Luftdrucks" oder „Isobaren" verbunden.

Nun hat die Luft das Bestreben, von allen Seiten denjenigen Stellen zuzustürzen, wo der Druck am geringsten ist, und dieses Einströmen sollte auf möglichst kurzen, d. h. geradlinig gegen das Zentrum des tiefen Druckes gerichteten Bahnen bethätigt werden. Durch die Erdrotation wird jedoch diese Strömung in der Weise abgelenkt, daß sie spiralenförmig in das Innere des Gebietes mit tiefem Drucke, welches man auch als Depression, Minimum oder Cyclone bezeichnet, eindringt. Je stärker der Luftdruckunterschied zwischen zwei benachbarten Gebieten, je größer also das Gefälle des Luftdrucks ist, um so intensiver muß selbstverständlich die Luftströmung sein.

Die Zunahme des Luftdruckgefälles drückt sich auf den Karten dadurch aus, daß die Linien gleichen Druckes dichter zusammenrücken. Dort herrschen auch im allgemeinen die größten Windstärken, die auf den täglichen Wetterkarten durch die stärkere Befiederung der mit dem Winde fliegenden Pfeile angedeutet sind.

Wenn nun so von allen Seiten dem Gebiete mit geringem Drucke Luftmassen zugeführt werden, so sollte man denken, es müßten in kürzester Zeit die Luftdruckunterschiede ausgeglichen und die Depressionen ausgefüllt werden. Die Erfahrung zeigt uns aber an der Hand der täglichen Wetterkarten, daß die Depressionen Tage lang fortbestehen können, und es frägt sich nun: was wird aus der in das barometrische Minimum einströmenden Luft, wenn sie nicht zum sofortigen Ausgleiche der Luftdruckunterschiede verbraucht wird?

Diese zugeführte Luft steigt im Zentrum des Sturmfelds empor, strömt in der Höhe gegen die Umgebung ab, und dient so wieder dazu, die Gebiete des hohen Druckes als solche zu erhalten, wobei sie in den letzteren neuerdings zu den tieferen Schichten herabsteigt. Daß ein solcher Kreislauf wirklich stattfindet, läßt sich sofort durch anderweitige Beobachtungen nachweisen. Das Zentrum einer Depression und dessen nächster Umgebung sind gekennzeichnet durch mehr oder minder heftige Niederschläge, während die Barometermaxima oder Gebiete hohen Druckes von trockenem, heiteren Wetter begleitet sind. Nun entstehen aber die Niederschläge dadurch, daß der in der Luft stets enthaltene Wasserdampf durch die Abkühlung beim Aufsteigen sich kondensirt. Wir wissen, daß in der Luft immer Wasserdampf, allerdings in sehr verschiedener Menge, enthalten ist. Es ist bekannt, daß es für jeden Temperaturgrad eine gewisse größte Menge von Wasserdampf gibt, welchen die Luft enthalten kann, und daß letztere um so mehr davon aufzunehmen vermag, je wärmer sie ist. Bei der Condensation des Wasserdampfes in der aufsteigenden Luft der Depression tritt sonach bei Überschreiten der vollen Sättigung Wolkenbildung und Ausscheidung von atmosphärischen Niederschlägen ein. Umgekehrt wird aber die Luft, wenn sie aus höheren Schichten herabsinkt, durch Compression wärmer, und dadurch in den Stand gesetzt, Feuchtigkeit aufzuzehren, bzw. sie wird, da ihr beim Abstieg keine neue Feuchtigkeit zugeführt wird, immer trockener. Hiedurch erklärt sich das heitere Wetter im Gebiete der barometrischen Maxima.

Daß aber die Luft in großen Höhen über den Depressionen seitlich gegen die Barometermaxima abfließt, dies zeigen die Bewegungen der höchsten Wolkenformen, der Cirren oder Cirrostraten, deren Zugsrichtungen, mit den unteren Strömungen sich kreuzend, gegen die Orte der Barometermaxima gewendet sind.

Wir haben also in den Cyklonen und Anticyklonen vertikale Kreisläufe der Luft vor uns; in den ersteren steigt die Luft unter lebhaften Bewegungen empor, in den letzteren sinkt sie langsam herab und fließt an der Erdoberfläche wieder den Depressionsgebieten zu.

Die Luftströmungen erfahren nun eine außerordentliche Steigerung ihrer Geschwindigkeit und Kraft in den Stürmen. Dieselben sind stets die Folge größerer Störungen im Gleichgewicht der Atmosphäre oder der Bildung stärkerer Gradienten. Es würde zu weit führen, wollten wir hier die einzelnen Arten von Stürmen, ihre Häufigkeit und ihr Auftreten in den verschiedensten Gebieten unserer Erde, wonach sie ja auch mit den mannigfaltigsten Namen belegt sind, auch nur streifen.

Gehen wir vielmehr sofort zu den Tromben, Wettersäulen und Tornados über!

Die Tromben sind Wirbelwinde, welche man als eine ringsum eine mehr oder weniger vertikale Achse wirbelnde Luftmasse beschreiben kann, deren Höhe gegen ihren Durchmesser sehr groß ist. Eine mäßig große Trombe kann eine Höhe von 30 m bei einem Durchmesser von nur 3 m haben. Ihre Größenverhältnisse sind jedoch sehr verschieden; ihre Heftigkeit schwankt vom harmlosen Staubwirbel der Straßen bis zum Vernichtung bringenden Tornado. Gewöhnlich verstehen wir unter Tromben unsere Wasser- oder Windhosen, welche hinter der Heftigkeit der Tornados weit zurückstehen. Diese letzteren sind aber die schrecklichsten aller Wettererscheinungen auf dem ganzen Gebiete der Witterungskunde.

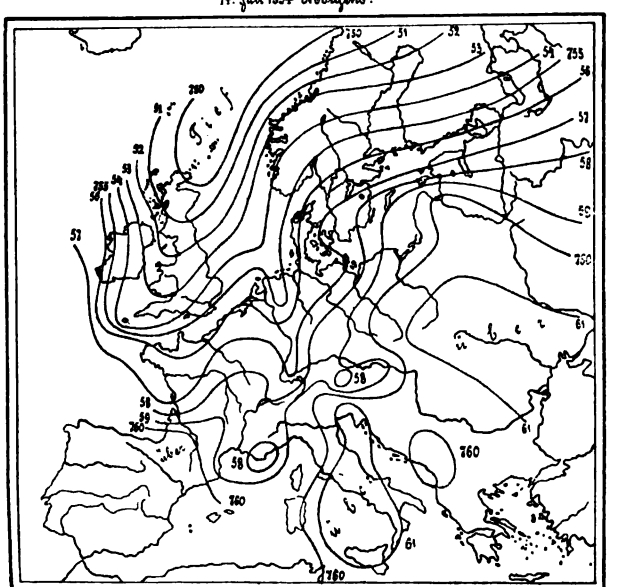
Wir kennen sie am besten aus ihrem Auftreten in Nord-Amerika, wo sie am häufigsten vorkommen und die gewaltsamsten Verheerungen anrichten. Sie sind Wirbelwinde von ausnehmend großer Heftigkeit, die mit Regen, Hagelfällen und elektrischen Erscheinungen überhaupt verbunden sind. Die Sturmwolke hat in den meisten Fällen die Gestalt eines dunklen, von der Wolkenschicht mit der Spitze gegen die Erde hin herabhängenden schmalen Trichters oder einer Röhre, als welche sich der um eine fast senkrechte Achse rasend schnell rotirende Luftcylinder zeigt. Diese Röhre schreitet mit einer mittleren Geschwindigkeit von etwa 15 m in der Sekunde fort; ihr Durchmesser mißt oft nur einige Meter, und auch das Zerstörungsgebiet hat selten mehr als einen Km, durchschnittlich etwa 700 m Durchmesser. Die Höhe des Trichters ist die der untersten Wolkenschichte, welche hiebei stets niedrig ist. Die oberen Luftströmungen werden von dem gewaltigen Aufruhr unterhalb nicht berührt.

Die verwüstenden Wirkungen eines Tornado sind infolge des schmalen, scharf begrenzten Gürtels, auf welchen die Zerstörung beschränkt ist, sehr eigentümlicher Art. Beim Vorübergange mancher Tornados zeigt der Winddruck sehr veränderliche Grenzen, zwischen 8 und 50 kg Druck auf den zehnten Teil eines qm. Dieser gewaltige Druck kommt in der Zerstörung von Gebäuden u. dgl. zum Vorschein. Der nach oben gerichtete Druck ist zuweilen ebenso groß als der horizontale. Nach oben gerichtete Geschwindigkeiten von über 50 m in der Sekunde scheinen nichts ungewöhnliches zu sein, und horizontale Geschwindigkeiten von 36 m pro Sekunde wurden selbst durch

die Anemometer aufgezeichnet. Die zerstörend wirkenden Windgeschwindigkeiten sind auf sehr kleine Gebiete beschränkt. Die Fälle übergroßer Heftigkeit beobachtet man aber nur auf vereinzelten Flecken, kaum 10 qm groß und der Mitte der Bahn entlang unregelmäßig verteilt. So kommt es vor, daß bei Gebäuden nur ein kleiner Teil von der vernichtenden Kraft des Windes erreicht wird. In den verschiedensten Teilen dieses Gebietes größter Vernichtung und Zerstörung wehen die Winde gleichzeitig aus verschiedenen, ja entgegengesetzten Richtungen. Die daraus entstehende Wirkung richtet sich nicht darauf, Gegenstände umzuwerfen, fortzutragen oder zu brechen als vielmehr dieselben um eine vertikale Achse zu drehen. Gebäude werden im allgemeinen zuerst gehoben und gedreht, bevor sie in Trümmer geworfen werden. Die Dauer des Windstoßes an einem einzelnen Orte schwankt zwischen mehreren Sekunden und einer Minute; ein Stoß, ein Krach, und Alles ist vorüber, die Zerstörung vollbracht. Man möchte sagen, die ganze Erscheinung gleicht mehr einer plötzlichen furchtbaren Explosion als einem Sturm.

Die Tornados werden von einem kräftigen aufsteigenden Luftstrome gebildet, der in der Höhe seine Wasserdämpfe verdichtet, dadurch stetig erneuert, und über die Erde hinwegbewegt wird. Man kann sie als kleine, sekundäre Wirbel betrachten, welche sich in Luftschichten fortpflanzen, die auf der erwärmten Südseite eines barometrischen Minimums sich befinden. Ein stark ausgeprägter Gegensatz besteht zwischen ihrer Vorder- und Rückseite. Die Luft der ersteren ist sehr schwül und feucht; sie ist es demnach auch, welche den aufsteigenden Luftstrom bildet. —

Fig. I.
Allgemeine Luftdruckverteilung.
14. Juli 1894 Morgens.



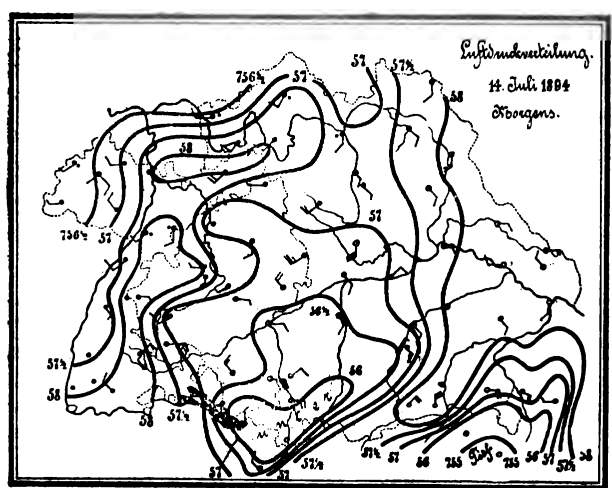
Wie lagen nun die meteorologischen Verhältnisse am verhängnisvollen Tage des 14. Juli?

Die allgemeine tägliche Wetterkarte ließ erkennen, daß am 14. Morgens eine im Nordwesten gelegene Depression rasch gegen den Continent vorgedrungen und infolge dessen der hohe Druck nach dem Osten des Erdteils zurückgewichen war. Geht man auf die Luftdruckverteilung näher ein und zeichnet die

Isobaren nicht nur von 5 mm zu 5 mm, sondern von mm zu mm, so sieht man, daß bereits am Morgen dieselbe sehr unregelmäßig war. (Fig. I.). Vom Zentrum über den Shetlands erstrecken sich mehrere Furchen geringen Druckes weit nach Süden; dieselben laufen in V-förmigen Rinnen aus, welche an ihrem Ende selbst wieder sekundäre Depressionen bilden: die eine der Furchen geht in südwestlicher Richtung über die brittischen Inseln, überschreitet den Kanal und endet mit einem sackförmigen Ausläufer über einem Teile des westlichen Frankreich; eine zweite schiebt sich von den Shetlands über die Nordsee und weiter südöstlich rheinaufwärts bis in die Schweiz. In dieser letzteren Rinne fällt auf größerem Gebiete Regen, und zwar von der Rheinpfalz und Franken bis nach dem Elsaß und der Westschweiz. (In Kaiserslautern und Bamberg regnet es, während in München heiteres Wetter herrscht, und etwas weiter nach Osten, in Passau, der Himmel bereits wolkenlos ist). Außerdem sind noch mehrere Teilminima deutlich ausgeprägt, so an der Riviera und ein anderes im Salzkammergute; diese beiden stehen mit ihrer weiteren Umgebung mit der letztgenannten Furche im Zusammenhang. Das barometrische Maximum, oder, sagen wir in dem gegebenen Falle besser, der relativ höhere Druck lagerte im Osten mit dem Kerne über Galizien, und ferner noch über dem größten Teile des Alpengebietes und Italien mit der Adria. So war denn in dieser Wetterlage, zumal wenn wir noch die Temperaturverteilung in Betracht ziehen, eine Gewittersituation geschaffen, wie sie nicht leicht prägnanter zum Ausdruck kommen könnte, und ließ dieselbe für die allernächste Zeit den Ausbruch schwerer elektrischer Entladungen vermuten. In diesem Sinne sprach sich denn auch der von der Bayr. Meteorolog. Zentralstation gegebene Witterungsbericht aus.

Gehen wir nun noch mehr ins Einzelne und zeichnen wir für die verschiedenen meteorologischen Elemente deren Verteilung nur über Süddeutschland, so können wir der Bildung und Entwickelung des verheerenden Sturmes um ein bedeutendes näher treten.

Fig. II.



Am Morgen des 14 (Fig. II) lassen sich über Süddeutschland drei Depressionsgebiete erkennen, welche durch zwei Rücken höheren Druckes von einander

geschieden sind. Das eine bedeckt den äußersten Nordwesten, ein zweites zieht sich vom Bodensee über das Allgäu weiter in nördlicher und nordöstlicher Richtung; das dritte endlich liegt südlich der sog. Salzburger Alpen. Im Nordwesten und Westen regnet es, wie schon erwähnt, und ist der Himmel allenthalben bedeckt, weiter nach Osten herrscht heiteres Wetter.

Die Temperaturverteilung*) zeigt eine Wärmezunahme von West nach Ost und bestehen ziemlich erhebliche Unterschiede. Im Bereiche des Schwarzwald und schwäbischen Jura liegen die Temperaturen zwischen 10°—12°, während in den östlichen und zum Teil südlichen Gebietsteilen 19°—20° aufgezeichnet werden. Verhältnißmäßig sehr warm ist es im Gebirge, besonders an den hochgelegenen Stationen. Wir haben die Temperaturverteilung auch noch in einer anderen Weise zur Darstellung gebracht. Für jede einzelne Station läßt sich die Abweichung der am Morgen des 14. Juli beobachteten Temperatur vom diesbezüglichen Monatsmittel der Morgentemperaturen des Juli 1894 berechnen. Diese Werte der Abweichungen wurden gleichfalls in eine Karte*) eingetragen und alle Orte mit gleicher Abweichung durch Linien verbunden. Es zeigen sich nun positive und negative Beträge, was nichts anderes besagt, als daß über einem Teile Süddeutschlands die Morgentemperaturen am 14. den Mittelwert (des damaligen Monat) überstiegen, während sie auf einem anderen unter demselben lagen. Die Null-Linie scheidet sonach ein zu warmes Gebiet von einem zu kalten. Das letztere umfaßt den größten Teil des Nordens und die Westhälfte Süddeutschlands, und sinken hier die Temperaturen bis 2° (auf den Höhen des Schwarzwald und schwäbischen Jura sogar bis 4°) unter das Monatsmittel. Die Stationen in den Alpen zeigen dagegen bis über 3° zu hohe Beträge. Diese Thatsachen finden ihre einfache Erklärung in der allgemeinen Luftdruckverteilung. Unter dem Einfluß niederen Druckes war im Nordwesten und Westen das Wetter bereits trübe und fielen Niederschläge; dem entsprechend lagen auch die Temperaturen verhältnißmäßig niedrig; im Osten bestand heiterer Himmel, und im Gebirge war zudem noch südliche Luftströmung vorhanden.

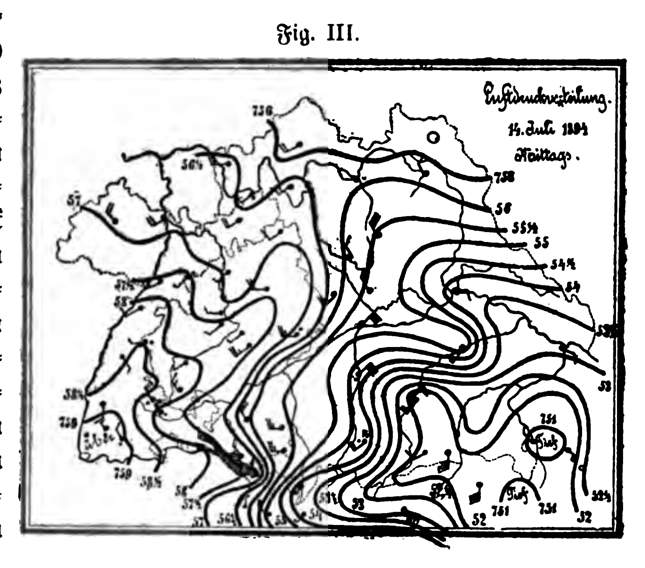
Von dem, was wir nun bisher über die Verteilung der meteorologischen Elemente gehört haben, wollen wir uns besonders einprägen:

Die außerordentlich unregelmäßige Luftdruckverteilung mit dem Auftreten zahlreicher kleinerer Teilminima, und die aus der ganzen Wetterlage folgende sehr große Neigung zu elektrischen Entladungen; dann besonders noch für Süddeutschland ein Gebiet niederen Druckes im Allgäu, und weiter eine derart gestaltete Temperaturverteilung, daß der Norden und Westen trüb und kalt, der Osten und Süden dagegen heiter bis wolkenlos und sehr warm ist.

*) Mit Rücksicht auf die Raumverhältnisse ist es leider unmöglich, alle die hier zur Besprechung gelangenden Karten wieder zu geben.

Die zum Beobachtungstermine um 2 Uhr Nachmittags gemachten Aufzeichnungen sind gleichfalls wieder in Karten zusammengefaßt. Dieser Zeitpunkt liegt für unsere Betrachtungen in so weit günstig als er nicht allzu ferne vom Ausbruch der Katastrophe liegt.

Fig. III.

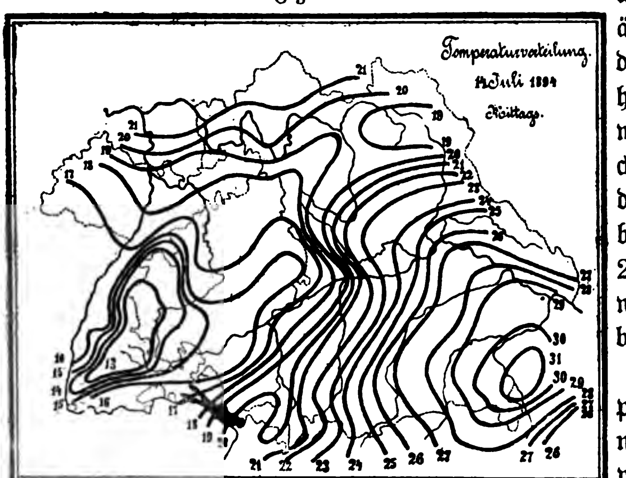


Aus der Luftdruckverteilung (Fig. III.) ist zu erkennen, daß im Osten das Barometer stark gesunken ist, während im äußersten Westen der Druck sogar noch zugenommen hat. Das Depressionsgebiet im Südosten hat sich weiter ausgebildet und zugleich bedeutend vertieft. Ein geschlossenes Minimum liegt über Salzburg, ferner erstreckt sich vom obersten Salzachthale, aus dem Pinzgau eine Furche nordwestwärts über den Inn und die Mangfall in die bayerische Hochebene hinaus und endet dort in V-förmiger Gestalt. Das Minimum im Allgäu scheint sich mit diesem ganzen Gebiete niederen Druckes vereinigt zu haben und eben die besagte Rinne zu bilden. Weiter nach Süden ist der Luftdruck verhältnißmäßig hoch, was in der Karte allerdings nicht mehr recht ersichtlich ist, und ebenso nimmt derselbe von München aus in nordwestlicher Richtung außerordentlich rasch zu. Es ist ferner noch aus den beobachteten Windrichtungen zu entnehmen, daß die Luft stürmisch, also mit sehr großer Geschwindigkeit aus den Bergen nach Norden abfließt. Interessant sind die beiden, zu gleicher Zeit in München selbst, d. h. im Westen der Stadt an der Meteorologischen Zentralstation und im Osten an der Sternwarte, aufgezeichneten Windrichtungen, welche auf einen Luftwirbel über München selbst schließen lassen. Wir bemerken ferner noch, daß die Trübung und die iederschläge um 2 Uhr schon viel weiter östlich fortgeschritten sind, und sich reits bis in Münchens nächste Nähe erstrecken. Am Peissenberg herrscht ewitter mit Regen, in Augsburg regnet es auch schon bei starkem nordöstlichem Binde, entsprechend der beträchtlichen Druckabnahme nach Osten. In München lbst ist der Himmel erst zur Hälfte mit Wolken bedeckt, und in Passau ist r noch wolkenlos.

Die Temperaturverteilung (Fig. IV.) um 2 Uhr Nachmittags läßt nun enfalls äußerst große Wärmeunterschiede erkennen. Ueber der Südwesthälfte

Süddeutschlands und besonders von der Unglücksstätte aus in gerader Linie nach Westen besteht ein verhältnißmäßig sehr kaltes Gebiet im Gegensatze zu unserer Hochebene und dem äußersten Südosten, wo der Boden sehr stark erhitzt ist. In Salzburg werden über 31°, in München 27° aufgezeichnet; das nahe gelegene Augsburg hat dagegen nur mehr 21½°, und im Schwarzwald ist das Thermometer bis unter 10° gesunken.

Fig. IV.



Die eigenartigen Temperaturgegensätze treten noch besonders scharf hervor, wenn man die Wärmeänderungen, welche an den einzelnen Stationen vom Morgen bis zum Mittage vor sich gegangen sind, in einer Karte darstellt. Bei München beträgt die Wärmezunahme seit Früh etwas über 7° (die Temperatur lag ja auch schon am Morgen ziemlich hoch), weiter nach Osten steigt sie noch bis 13° an. Westlich von München vermindert sich dagegen diese Temperatursteigerung sehr schnell, in Augsburg schon steht das Thermometer nur mehr um 1½° höher als am Morgen, und noch etwas weiter gegen Westen hat sogar eine Wärmeabnahme bis zum Nachmittage stattgefunden.

Benützen wir schließlich auch noch die bereits für den ersten Beobachtungstermin angewandte Darstellungsmethode der Abweichungen der um 2 Uhr beobachteten Temperaturen vom Monatsmittel der um 2 p beobachteten Werte des Juli. Wir sehen dann, daß die Null-Linie zwischen Augsburg und München verläuft, sonach der größte westliche Teil von Süddeutschland zu kalt ist, und zwar bis zu 7°—8° unter dem Mittel, während der Osten und im besonderen der äußerste Südosten Temperaturen aufweist, welche merklich über dem Durchschnitte sich befinden. In Augsburg liegt die Temperatur noch um mehr als 1° unter dem Mittel, in München dagegen übersteigt die Wärme schon um 5° dasselbe, und nimmt die positive Abweichung nach Osten noch weiter bis über 10° zu.

Aus den Ergebnissen der Nachmittagsbeobachtungen folgt sonach unmittelbar, daß die am Morgen des 14. Juli bereits vorhandenen, der Bildung und weiteren Entwicklung des Elementarereignisses günstigen Bedingungen sich bis zum Nachmittage noch ganz wesentlich verschärft haben.

Wir haben das bereits geschilderte Barometerminimum im Südosten und von ihm aus einen V-förmigen Ausläufer über unserer Hochebene. Ferner eine außerordentlich rasche Zunahme des Luftdrucks in westlicher Richtung und infolge

dessen ein äußerst kräftiges Nachdrängen von Luft nach unserer Gegend; endlich ein starkes Hin- oder Einströmen von Luftmassen aus den Bergen gleichfalls nach der Hochebene.

Wir bemerken ferner eine sehr starke Erhitzung der unteren Luftschichten in der Gegend, wo der Wirbelsturm zum Ausbruche kam; eine Erhitzung, die wohl schließlich zur Ueberhitzung und zum Zustande eines unsicheren oder labilen Gleichgewichtes führen muß. Dagegen herrscht weiter nach Westen bedeutende Temperaturerniedrigung und bestehen kolossale Wärmegegensätze auf einem verhältnißmäßig kleinen Gebiete.

Diese gesammte geschilderte Wetterlage wird uns nun einigermaßen ein Bild von der Natur der zerstörenden Erscheinung schaffen können, und zwar am besten, wenn wir eine Verbindung verschiedener Vorgänge annehmen.

Stellen wir uns die bayr. Hochebene und die Gegend um Schwaben vor, so haben wir es hier infolge kräftiger lang andauernder Insolation (Sonnenstrahlung) mit einer starken Erwärmung zu thun, wie soeben erwähnt wurde. Dieselbe pflanzt sich allmählich nach oben fort und besteht schließlich bis in eine gewisse Höhe hinauf ein äußerst erhitzter Luftkörper, in welchem die Temperaturabnahme nur eine geringe ist. Die Wärmezuführung wird noch wesentlich durch Föhnwirkung, durch das Hinzufließen warmer Luftmassen vom Gebirge, verstärkt. Im Westen liegt dagegen ein sehr kaltes Gebiet, und aus diesem heraus, von den Höhen des Schwarzwald zieht ein kalter Luftstrom in rascher Bewegung ostwärts, so daß wir oberhalb der stark erwärmten Luft einer kalten schnell nach vorwärts drängenden Schicht begegnen. Damit ist nun aber ein „unhaltbares“, labiles Gleichgewicht eingetreten, und die heiße Luft bricht sich nach oben weitere Bahn. Die erste Folge ist ein heftiger Wirbel in der Höhe, bei welchem sich die verschiedenen Luftmassen in vertikaler, lebhaftester Bewegung mischen.

Gerade derartige Vermengungen geben aber, wie wir aus zahlreichen Untersuchungen wissen, zum Ausbruch von elektrischen Entladungen und zu Hagelfällen den Anlaß.

Nun kommt noch hinzu, daß durch das plötzliche Emporschnellen er erwähnten Luftmassen momentan eine Art Vacuum, eine Art luftleerer Raum oder eigentlich ein solcher mit ungewöhnlicher Luftverdünnung entsteht, welcher natürlich sofort wieder unter äußerst stürmischen Wirbelbewegungen ausgefüllt erden muß.

Die Barometerregistrirung von München läßt zur Zeit des Ereignisses

ein plötzliches unvermitteltes Fallen des Luftdrucks um 2 mm erkennen, an welches sich aber sofort ein ebenso unvermittelter Anstieg um 3 mm schließt.

In weiterem senkt sich der Luftwirbel zur Erde nieder und vollbringt im schnellsten Vorüberzuge sein Vernichtungswerk.

Daß gerade die heimgesuchte Gegend von dem Unglück betroffen wurde, läßt sich wohl aus den Bodenverhältnissen etwas erklären. Einmal befinden sich westlich und nördlich davon die verschiedenen Moose und Moore, über welchen warme und feuchte Luft schwebte; dann liegt im Süden der Ebersberger Forst, von dem ja ein bedeutender Teil abgeholzt werden mußte, und war über diesem Kahlhieb die Luft jedenfalls ganz außerordentlich heiß.

Immerhin stellt der Wirbelsturm selbst nur eine Episode im Ausgleich der Druckunterschiede dar, oder er bildet, besser gesagt, nur eine lokale Zufälligkeit innerhalb einer größeren atmosphärischen Störung.

Alle die Erscheinungen wie Gewitter, Wirbelstürme u. s. w. verdanken starken aufsteigenden Luftströmen in einer dampfreichen Luft ihre Entstehung und Erhaltung. Diese letzteren bilden sich, wenn die Luft im Zustande des unstäten (labilen) Gleichgewichtes sich befindet. Stetig (oder stabil) nennt man, wie bekannt, das Gleichgewicht der Luft, wenn ein Luftteilchen, das aus seiner Lage verrückt wird, dieselbe alsbald wieder einzunehmen sucht. Dieß ist der Fall, wenn die Lufttemperatur nach oben hin verhältnißmäßig langsam und gleichmäßig abnimmt.

Werden die unteren Schichten der Atmosphäre dagegen sehr erhitzt, wie dieß an ruhigen Tagen bei starkem Sonnenschein und über einem Boden, der sich leicht erwärmen läßt, häufig geschieht, so kann der Fall eintreten, daß die untersten Luftschichten mehr ausgedehnt und somit nur um ein geringes dichter oder sogar weniger dicht werden, als die über ihnen lagernden. Dieß ist der Zustand des unstäten (labilen) Gleichgewichts; er entspricht einer mit der Höhe sehr rasch abnehmenden Temperatur. Die geringste Störung wird daher genügen, um den Gleichgewichtszustand aufzuheben, und die unteren Luftschichten zu veranlassen, die sie überlagernden Schichten zu durchbrechen und diejenige Stelle in den höheren Regionen der Atmosphäre einzunehmen, welche ihrer Dichtigkeit entspricht.

Ein solcher Vorgang spielte sich denn auch, wie wir bereits gezeigt haben. in unserem besonderen Falle ab. Bis in eine gewisse Höhe hinauf war eine außerordentlich erwärmte Luftsäule vorhanden; über sie kam nun eine sehr kalte Schicht gelagert, so daß an einer gewissen Stelle sogar ein starker Temperatursprung aufgetreten sein wird. Plötzlich hat sich dann die untere warme Luft explosionsartig nach oben Bahn gebrochen. Damit war die Einleitung zu dem folgenden schrecklichen Ereigniß gegeben. —

Wenn wir voraussichtlich auch nie in die Lage kommen können, solche plötzliche Aeußerungen der Natur-Gewalten zu verhindern, so bleibt es doch immerhin eine schöne Aufgabe des Menschen, in das Wesen dieser Naturvorgänge einzudringen und dieselben zu erforschen.

Versuch einer Zusammenstellung der Holzwespen nach ihren Wirtspflanzen.

Von

Wilhelm Leisewitz.

Mit dem Folgenden soll eine Uebersicht der Holzwespen nach ihrem Vorkommen an unseren Bäumen und Sträuchern gegeben werden. Unter Holzwespen, in der Einteilung Th. Hartigs Hymenoptera xylophaga, ist die Gruppe von Aderflüglern zusammengefaßt, deren „Larven im Innern des Holzkörpers der Bäume und Gesträuche leben"; diese Familie ist von der Systematik in die Gattungen Oryssus, Tremex, Sirex, Xiphydria, Janus, Cephus und noch einige andere gespalten worden.

Auf Vollständigkeit kann und soll diese Zusammenstellung keinen Anspruch machen, da es mir nicht möglich war, die ganze über Holzwespen bestehende Literatur durchzusehen. Ich habe auch nur diejenigen Angaben aufgenommen in welchen auf Grund genauer Beobachtungen oder Zuchten das Vorkommen einer Wespe in einer Holzart sicher festgestellt worden war. Trotzdem ich deshalb eine große Zahl von Mitteilungen unberücksichtigt lassen mußte, glaube ich fast, eher zu wenig kritisch gewesen als zu weit gegangen zu sein.

I. Nadelhölzer.

An Fichte: (Picea excelsa Lk.):
- Sirex gigas L. (Zinke, Bechstein, Ratzeburg I, Altum I.)
- „ spectrum L. (Zinke, Bechstein, Ratzeburg IV, Nitsche)
- „ juvencus L. (Zinke, Bechstein, Nördlinger, Wachtl I, Nitsche.)
- „ noctilio Fabr. (Nitsche.)
- Xiphydria camelus L. (?) (Zinke, Bechstein.)

An Kiefer (Pinus silvestris L.):
- Sirex gigas L. (Zinke, Klug, Ratzeburg III.)
- „ juvencus L. (Klug, Hartig, Ratzeburg I, Taschenberg, Ratzeburg III, Altum I, II.)
- „ noctilio Fabr. (Wachtl I, Nitsche.)
- Xiphydria camelus L. (Rudow.)

An Tanne: (Abies pectinata DC.):
- Sirex gigas L. (Zinke, Bechstein, Nördlinger, Altum I.)
- „ spectrum L. (Zinke, Bechstein, Nördlinger.)
- „ juvencus L. (Zinke, Bechstein, Ratzeburg III, Nördlinger.)
- Xiphydria camelus L. (Zinke, Bechstein.)

An Lärche (Larix europaea DC.):
- Sirex gigas L. (Nördlinger, Nitsche.)

II. Laubhölzer.

An Eiche: (Quercus sp.):

Sirex magus Fabr. (Ratzeburg I.)

Xiphydria longicollis Latr. (-annulata Jur.) (Taschenberg bei Eiablage.)

Cephus cynosbati Fabr. (-femoratus Cust.) (Giraud II.)

An Zerreiche Quercus cerris Fabr. Cyphus cynosbati (Dalla Torre.)

An Buche: (Fagus silvatica L.):

Sirex magus Fabr. (Klug, Hartig, Ratzeburg III, Konow.)

„ fuscicornis Fabr: (Brauns I und II, Konow.)

An Ahorn: Feldahorn (Acer campestre L.):

Sirex magus Fabr. (Wachtl II.)

Xiphydria longicollis Latr. (= annulata) (Giraud I.)

An Ulme (Ulmus sp.):

Xiphydria sp. ? (Ratzeburg II. *)

„ dromedarius Fabr. (Leisewitz. **.)

An Birke: (Betula sp.):

Sirex magus Fabr. (Eversmann.)

„ fuscicornis Fabr. (Eversmann).

Xiphydria longicollis Latr. (= annulata) (Ratzeburg I.)

„ camelus L. (Frauenfeld.)

---

*) Ich habe die ziemlich versteckte Bemerkung Ratzeburg's leider erst nach Veröffentlichung meiner kleinen Arbeit über Xiphydria dromedarius (im Maihefte 1897 dieser Zeitschrift S. 207 ff.) entdeckt.

Seine Angabe beruht jedoch nicht auf einer direkten Beobachtung, sondern ist aufgestellt auf Grund der Zucht eines Parasiten (Pteromalus Meyerinckii) der Wespen aus der Gattung Xiphydria. Ratzeburg schreibt über denselben: „Herrn Bouché schlüpften viele Exemplare (dieser Schlupfwespe), aber nur ♀ aus den von Xiph. camelus und dromedarius bewohnten Birkenstämmen. Ich hatte die ausgezeichnete Species schon früher einmal durch Herrn Oberforstmeister von Meyerinck erhalten. Er schickte mir Rüstern-Abschnitte, in denen Eccoptogaster scolytus wohnte. Wahrscheinlich hat mit diesem zusammen auch Xiphydria darin gehaust."

Ich freue mich, daß diese Schlußfolgerung Ratzeburg's durch meinen Fund bestätigt worden ist.

**) An dieser Stelle möge noch ein kleiner Nachtrag zu meiner oben angeführten Arbeit Platz finden. A. a. O. S. 216 habe ich bemerkt, daß schon beim Auffinden des Ulmen-Stückes eine Menge Fluglöcher der Wespe vorhanden waren und daß im Laufe des August und September 1896 noch 37 Wespen auskamen. Aus der nicht zerkleinerten Hälfte des Fraßstückes, welches ich trocken in einem ungeheizten Zimmer aufbewahrt habe, flogen im Laufe des Sommers 1897 wieder 43 Wespen (24 ♀♀ und 19 ♂♂) aus. Im August und September des Jahres 1898 noch 3 Wespen (nur ♂). Demnach scheint jetzt im dritten Jahre nach dem Auffinden die Entwicklung beendet zu sein. Die Möglichkeit einer noch längeren Entwicklungsdauer könnte man nicht unbedingt bestreiten, denn es ist ziemlich wahrscheinlich, daß mindestens ein großer Teil der im Juli 1896 vorhandenen Fluglöcher von Wespen herrührte, die schon im Jahre 1895 ausgeflogen sind.

An Erle (Alnus sp.):
Xiphydria camelus L. (Kawall, Nördlinger, Konow.)
Oryssus vespertilio Fabr. (= abietinus Loop.) (Wachtl II.)
An Pappel (Populus sp.):
Sirex fuscicornis Fabr. (Klug, Ratzeburg.
Xiphydria dromedarius Fabr. (Ratzeburg.)
An Weide (Salix sp.):
Xiphydria dromedarius Fabr. (Klug, Westwood, I und II, Giraud I, Kaltenbach, Brischke, Konow.)
Cephus cynosbati Fabr. (= femoratus) (Cameron.)
An Birnbaum (Pirus communis L.):
Sirex magus Fabr. (Moscary.)
Xiphydria longicollis (= annulata) (Moscary.)
Cephus abdominalis Latr. (Westwood I u. II.)
„ compressus Gir. (Rogenhofer.)
An Brombeere (Rubus fruticosus L.):
Cephus fumipennis Ev. (André nach Perris.)
An Himbeere (Rubus Idaeus L.):
Cephus fumipennis Ev. (Dalla Torre nach Cameron.)
An Spiraea ulmaria :
Cephus major Ev. (= ulmariae) (Schlechtendal.)

Literatur-Nachweis.

Altum, B. (I) Forstzoologi. III. Bd. Berlin 1882. S. 283 ff.
„ (II) Waldbeschädigungen durch Thiere. Berlin 1889 S. 202.
André, Ed. Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Beaune 1881. S. 530 und 533.
Bechstein, J. M. und Scharffenberg: Vollständige Naturgeschichte der für den Wald schädlichen und nützlichen Forstinsekten. Leipzig 1805. S. 867 ff.
Brauns (I) „Hymenopterologisches" im: Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. XXXII. 1879. S. 75.
„ (II) „Ueber Sirex fuscicornis" in: Entomologische Nachrichten. VII. Berlin 1881. S. 74. ff.
Brischke C. G. A. „Beobachtungen über die Arten der Blatt- und Holzwespen in: Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. 1883. S. 322.
ameron P. „A monograph of the British phytophagous Hymenoptera. Vol. III in: The Ray Society". London 1890. S. 115.
. Dalla Torre Dr. C. G. Catalogus Hymenopterorum. vol. I. Tenthredinidae incl. Uroceridae (Phyllophaga et Xylophaga) Leipzig 1894. S. 380 ff.
versmann. „Fauna Hymenopterologica Volgo-Uralensis" in: Bulletin de la societé impériale des naturalistes de Moscou. Tome XXX. 1847. S. 68.
rauenfeld. in: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XVIII. 1868. S. 885.

Giraud J. (I.) „Note sur quelques Hyménoptères: Xiphydria dromedarius et ses parasites in: Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien. Bd. IV, 1854. S. 603.

„ (II) „Note sur le Janus femoratus Curtis" in: Annales de la société entomologique de France. X. Paris 1870. S. 27 ff.

Hartig Th. Die Familien der Blattwespen und Holzwespen. Berlin 1837. S. 559.

Kaltenbach J. H. Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. 1874. S. 559.

Kawall. „Beiträge zur Hymenopteren-Fauna Rußlands" in: Bulletin de la société des naturalistes de Moscou. XXXVII, 1. 1864. S. 302.

Klug, Monographia Siricium. Berlin 1803.

Konow, F. W. „Ueber Holzwespen" in: Entomologische Nachrichten. XXIII. 1897. S. 303 und briefliche Mitteilung an den Verfasser.

Leisewitz, W. „Ein Beitrag zur Biologie der Holzwespen. Xiphydria dromedarius an Ulme" in: Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. VI. 1897. S. 207.

Moscáry, S. „A magyarországi fa-rontó darazsok." (Ueber Holzwespen in Ungarn.) in: Rovartani Lapok. III. Budapest 1886. S. 41 und 73.

Judeich und Nitsche: Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. Berlin 1895. S. 676 ff.

Nördlinger, H. Lebensweise von Forstkerfen oder Nachträge zu Ratzeburgs Forstinsekten. Stuttgart 1880. S. 59.

Ratzeburg, J. Th. C. (I.) Die Forstinsekten. III. 1844. S. 137 ff.

„ (II.) Die Ichneumonen der Forstinsekten. II. 1848. S. 199.

„ (III.) „Forstinsektensachen" in: Grunerts forstliche Blätter. 1863. S. 188 u. 193.

„ (IV.) Die Waldverderbnis. 1866 und 1868. S. 271.

Rogenhofer, A. „Zur Lebensgeschichte von Cephus compressus" in: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XIII. 1863. S. 1335.

Rudow F. „Hymenopterologische Mitteilungen" in: Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften. Berlin 1878. S. 234.

Schlechtendal, D. H. R. „Eine neue deutsche Siricide. Macrocephus ulmariae." in: Entomologische Nachrichten. IV. 1878. S. 153 ff.

Taschenberg. „Sammelbericht" in: Berliner entomologische Zeitschrift. 1861. S. 195.

Wachtl, F. (I) „Beiträge zur Kenntnis der Biologie, Systematik, Synonymie der Forstinsekten" in: Centralblatt für das gesammte Forstwesen. VII. 1881. S. 352.

„ (II) „Beiträge zur Kenntnis der Biologie, Systematik und Synonymie der Insekten" in: Wiener entomologische Zeitung. I. 1882. S. 295.

Westwood, J. O. (I) An introduction of the modern classification of insects. London 1839/40. vol. II. S. 112.

„ „Memoirs on various species of Hymenopterous insects. On the Economy and Relations of the Genus Xiphydria." in: Transactions of the Entomological society of London. vol. IV. 1845 — 1847. S. 123 und 135.

Zinke G. G. Naturgeschichte der schädlichen Nadelholz-Insekten nebst Anweisung zu ihrer Vertilgung. Weimar 1798. S. 123. ff.

Referate.

Die Gerabflügler Mitteleuropas. Beschreibung der bis jetzt bekannten Arten mit biologischen Mitteilungen, Bestimmungstabellen und Anleitung für Sammler, wie die Gerabflügler zu fangen und getrocknet in ihren Farben zu erhalten sind. Von Dr. R. Tümpel. Mit zahlreichen schwarzen und farbigen Abbildungen, nach der Natur gemalt v. W. Müller. Eisenach, Verl. v. M. Wilckens. Preis jeder Lieferung 2 Mark. Preis des vollständigen Werkes für Abnehmer der Lieferungsausgabe höchstens 15 Mark.

Von dem genannten Werke liegen bis jetzt zwei Lieferungen vor, welche nach Ausstattung und Text dem Entomologen die angenehme Aussicht eröffnen, in kurzer Zeit für wenig Geld ein gutes Specialwerk über eine wenig bearbeitete Insectenordnung zu erlangen. Der besondere Werth desselben wird in dem Reichthum an vortrefflichen farbigen Abbildungen liegen, welche es dem Sammler leicht machen werden, seine Thiere zu bestimmen. Die ersten zwei Lieferungen, welche die Libellen behandeln, enthalten bereits 6 farbige Tafeln dieser Thiere neben zwei Tafeln mit schwarzen Figuren und einer Anzahl Textabbildungen. Kein Bedürfniß ist in der systematischen Entomologie größer, als das nach reich ausgestatteten Figurenwerken. Unsere bestgearbeiteten Bestimmungstabellen enthalten, abgesehen von ihren unvermeidlichen Fehlern, noch so viele discretionäre Entscheidungen, daß nach ihnen ausgeführte Bestimmungen in vielen Fällen eine zweifelhafte Zuverlässigkeit besitzen und das Verlangen zurück lassen nach Vergleich mit einer Sammlung oder guten Abbildungen.

Dagegen gewährt jedes Tafelwerk den Vortheil einer Sammlung, daß es nämlich nicht nur die Bekanntschaft mit den gesuchten Species bequem und mit geringstem Zeitaufwand vermittelt, sondern auch bei wiederholtem Suchen dem Sammler die ihm noch nicht in die Hände gelangten Arten einprägt und einen werthvollen Ueberblick über sein Gebiet verschafft.

In der praktischen Entomologie, für welche sich die Leser dieser Zeitschrift am meisten interessieren dürften, nehmen zwar die Orthopteren wenig Raum ein, gleichwohl könnte das Tümpel'sche Werk auch für diese einen Nutzen stiften, wenn es z. B. für die Blasenfüße gute Abbildungen und eine tüchtige Biologie liefern würde.

Der Text der zwei ersten Lieferungen enthält außer den Tabellen zur Bestimmung der Unterordnungen &c. eine Bestimmungstafel der Libellen und die Beschreibung einer Reihe von Arten.

Diesem Teil geht eine Einleitung voraus über Lebensweise und Körperbau der Libellen im Allgemeinen. Die Behandlung dieses Abschnittes unterscheidet sich von der herkömmlichen Art der rein systematischen Entomologie, welche sich im allgemeinen Theil gewöhnlich nur auf Anatomie des äußern Skeletts zu beschränken pflegt, dadurch, daß der Verfasser auch eine Darstellung der inneren Anatomie mit ein wenig Physiologie zu geben sucht. Es gehört zu den Pflichten der Autorschaft eines solchen Werkes die systematische Entomologie, welche sich so häufig in den Händen zoologisch und biologisch ungebildeter Laien verschiedenster Berufsklassen befindet, mit der wissenschaftlichen Zoologie in Verbindung zu setzen und einiges von deren grundlegenden Vorstellungen und Ideen in jene herüber zu leiten.

Diesem Bedürfniß nachkommend, hätte es der Verfasser nicht unterlassen sollen, bei Besprechung des Chitinskeletts auch dessen Erzeuger, die Hypodermiszellen zu nennen, als die unscheinbaren Künstler, welche die bewunderungswürdigen Zweckmäßigkeiten dieses Gerüstes in teleologischem Zusammenwirken mit dem Ganzen, durch ein einfaches Mehr oder Weniger von Chitinproduktion aufzubauen vermögen.

München im Oktober. Prof. A. Pauly.

Bau und Leben der Waldbäume von Dr. M. Büsgen, Professor an der großherzoglich sächsischen Forstlehranstalt in Eisenach. Groß 8°. VIII. und 230 Seiten. Mit 100 Abbildungen. Jena 1897. Verlag von Gustav Fischer.

Seit Theodor Hartig und Schleiden waren Bau und Leben unserer Waldbäume in ausführlicherer Weise nicht wieder behandelt worden. Das vorliegende Werk muß daher als eine zeitgemäße und dankenswerthe Leistung begrüßt werden, um so mehr als es ganz auf der Höhe unserer gegenwärtigen Kenntnis der in Betracht kommenden Dinge steht. Die einschlägige Litteratur ist sorgsam benutzt und die Darstellung sucht allenthalben Kürze mit Klarheit zu verbinden. Mit Recht stellt der Verfasser die winterliche Tracht des Baumes an die Spitze seiner Ausführungen, denn die „architektonischen Einheiten," aus denen die Holzgewächse sich aufbauen, die Jahrestriebe, treten dem Beschauer im Winter weit deutlicher und übersichtlicher entgegen, als dann, wenn grünes Laubgewand sie verhüllt. So sehen wir denn das erste Kapitel der Knospen- und Triebbildung gewidmet. Das zweite beschäftigt sich mit den „Ursachen der Baumgestalt" und sucht dieselben theils in inneren Eigenschaften, theils in äußeren Kräften, wie Schwerkraft, Licht, Wind. Das folgende, von den Knospen im besonderen handelnde Kapitel bildet gleichsam eine Ergänzung des ersten. Nun wendet sich der Verfasser zu „Eigenschaften und Lebensthätigkeit der Bildungsgewebe des Baumes" um sodann, im fünften und sechsten Kapitel, Holz und Rinde hinsichtlich ihrer Formelemente zu betrachten. Hieran schließen sich drei Abschnitte über den Jahresring, das Holzgewicht und die Holzstruktur, die Verkernung.

Ein weiteres, inhaltsreiches Kapitel schildert die Laubblätter nach Gestalt, Bau, Leistung, Stellung und Verhalten zu äußeren Einflüssen. Die „Wurzel und ihre Thätigkeit" bildet den Gegenstand des nächsten Kapitels, in welchem auch die noch strittige Mycorhiza-Frage zur Besprechung gelangt.

Die ferneren Abschnitte beschäftigen sich mit der Wasserversorgung des Baumes, der Herkunft und Bedeutung seiner mineralischen Nährstoffe und der Stoffwandlung und -wanderung im Baumkörper. Den Beschluß macht: „Einiges über Blühen, Fruchten und Keimen der Bäume." Wie diese gedrängte Inhaltsangabe zeigt, erscheint das vorliegende Buch vortrefflich geeignet, „denjenigen, welche dem Leben der Bäume ein eingehendes Studium zu widmen wünschen, eine kurze Darstellung der interessantesten Fragen zu bieten, welche die Botanik in der jüngsten Zeit behandelt hat, daneben aber auch „nicht fachmännisch gebildeten Freunden unserer Wälder einen Einblick in Leben und Weben zu verschaffen. Die naturgetreuen Abbildungen, theils Originale, theils anderen Werken entlehnt, unterstützen und beleben den Text in erwünschter Weise. Da auch die sonstige äußere Ausstattung alles Lob verdient, so muß das besprochene Werk als eine der erfreulichsten Erscheinungen der einschlägigen Litteratur bezeichnet und Allen die das Wesen unserer Holzgewächse näher kennen lernen wollen, wärmstens empfohlen werden.

K. Wilhelm.

Erprobte Fangmethoden für alle Arten Raubtiere von Rudolf Weber. Verlag der Raubtierfallenfabrik von R. Weber, Haynau in Schlesien, 64 Seiten, 3 Tabellen. Preis 2 Mark.

Herr Rudolf Weber, dessen Raubtierfallen längst rühmlichst bekannt sind und deren Güte durch sehr zahlreiche Preise und Medaillen anerkannt wurde, hat in seinem Verlage ein Werkchen erscheinen lassen, das in außerordentlich eingehender Weise Anleitung zum Fange der Raubtiere gibt. Mit Recht wird angeführt, daß aus Gründen der Bequemlichkeit und wegen gänzlicher Unbekanntschaft mit Eisen und Fallen in ausgedehntem Maße das Vergiften angewendet wird, ein Gebrauch, der nach verschiedenen

Jagdgesetzen nicht nur verboten ist, sondern über dessen Beurteilung die Meinungen der echten Weidmänner zum mindesten ziemlich auseinandergehen. Wer allerdings liest, wie peinlich beim Legen der Eisen zu verfahren ist, der wird wohl überrascht sein; wer aber jemals Gelegenheit hatte, den richtigen Gebrauch der Fallen zu bethätigen oder zu überwachen, dem wird der Vorteil derselben unzweifelhaft sein und der wird bald über den Stand an Raubwild in seinem Reviere unterrichtet werden. Besonders eingehend spricht sich der Herr Verfasser über den Fang der Füchse aus, der bei uns hauptsächlich in Betracht kommt; nicht genügend erscheint jedoch die Wichtigkeit der Kastenfallen betont, die gerade in einem mit Federwild besetzten Reviere von ganz hervorragendem Vorteile sind. Von der Naturgeschichte der Raubtiere ist nur das notwendigste angeführt, der Hauptwert ist auf die unbedingt zuverlässigen Fangarten gelegt. Das gründliche Werkchen kann dem Jagdherrn, der sich die Kenntnisse zur Ueberwachung und Beurteilung seines Personals aneignen will, sowie dem Jagdschutzausübenden, der die praktische Anwendung zu bethätigen hat, nur empfohlen werden.

Dr. Schneider.

Forstzoologie. Jahresbericht für das Jahr 1897. Von Prof. Dr. Eckstein in Eberswalde. (Sonderabdruck aus dem Supplement der Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung, herausgegeben von Prof. Dr. Lorey. 1898.)

Der Verfasser gibt in diesem Jahresberichte kurze Inhaltsangaben einer großen Zahl von zoologischen Abhandlungen, gruppiert nach den einzelnen Ordnungen des Tierreiches, soweit sie zum Gebiet der forstlichen Zoologie gehören. Natürlich überwiegen die Hinweise auf entomologische Mitteilungen.

Da die rein forstzoologischen Arbeiten sich in allen forstlichen Zeitschriften zerstreut finden, so ist eine solche zusammenfassende Uebersicht sehr angenehm; daß der Verfasser auch über zahlreiche, in forstzoologischer Hinsicht interessante Artikel aus rein naturwissenschaftlichen Zeitschriften referiert, macht seinen Bericht nur wertvoller.

Leisewitz.

Sur la Cécidiogénèse et la génération alternante chez le cynips calicis. Observations sur la galle de l'andricus circulans par M. W. Beijerinck. (Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, publiées par la société Hollandaise des sciences à Harlem et rédigées par J. Bosscha, secrétaire de la société. Tome XXX. Harlem, 1897. p. 387—444.)

Der Verfasser berichtet hier über seine eingehenden Untersuchungen, die er über die Lebensweise von Cynips calicis Burgsd. und über den Bau und die Entwicklung der von dieser verursachten Gallen, den sogen. Knoppern, in den Niederlanden angestellt hat.

Das wichtigste Ergebnis seiner Arbeiten möge gleich vorangestellt werden:

Aus den abgefallenen, am Boden liegenden Gallen schlüpfen die Wespen, wie bekannt ist, im Laufe des März aus. Es sind dies lauter Weibchen, die sich parthenogenetisch fortpflanzen. Bisher war unbekannt, wo diese ihre Eier ablegen. Beijerinck kam durch eine Reihe von Schlußfolgerungen dazu, eine Zwischengeneration anzunehmen und als ihre Wirthspflanze die Zerreiche (Quercus Cerris L.) zu vermuten. Zahlreiche Versuche und Beobachtungen, die er in den Jahren 1893—1897 gemacht hat, bestätigen seine Theorie völlig.

Die aus den Gallen von Cynips calicis ausgeflogenen Weibchen

legen ihre unbefruchteten Eier auf den männlichen Blüten der Zerreiche (Quercus Cerris L.) und zwar auf deren Staubfäden ab. Diese bilden sich dann zu sehr kleinen Gallen um, die ungefähr Mitte Mai reifen. Aus ihnen schlüpft eine aus Männchen und Weibchen bestehende Generation, von Beijerinck mit Andricus cerri bezeichnet, aus. Die Begattung findet sofort nach dem Ausschlüpfen statt und diese Weibchen legen ihre Eier auf die eben ihre Fruchtentwicklung beginnenden weiblichen Blüten der Stieleiche (Quercus pedunculata Ehrh.), an denen sich dann im Laufe des Sommers wieder die Gallen von Cynips calicis bilden.

Diese Gallen fallen im Herbste ab, bleiben den Winter auf dem Boden liegen und entlassen im März des folgenden*) Jahres die flugreifen Wespen. Bei einem Teil der Gallen (vielleicht bis zur Hälfte) ist jedoch die Entwicklung der Bewohner noch nicht soweit vorgeschritten, das Insekt befindet sich in diesen noch im Larvenzustande, verwandelt sich bis Ende Juli zur Puppe, im September zur Wespe, fliegt aber erst im März des nächstfolgenden Jahres aus. In seltenen Fällen kann die Entwicklung noch ein weiteres Jahr, also im Ganzen drei beanspruchen.

Bezüglich der Galle selbst teilt Beijerinck mit, daß sie gewöhnlich mit einer breiten Basis auf der Cupula, selten auf der Eichel selbst sitze; oft finden sich zwei bis fünf, ausnahmsweise sogar acht Gallen, die auf einer und derselben Cupula sitzen und eine Eichel umgeben. Die Eicheln bleiben infolgedessen zwar sehr klein, aber doch keimfähig, sogar Zwerg-Eicheln von nur 2—3 mm Länge mit sechs Gallen von Cynips calicis haben Wurzeln geschlagen.

Die Reife der Gallen fällt zusammen mit der Reife der Eicheln, aber durch die Galle ist die Eichel verhindert auszufallen und erst im Winter findet man die Galle mit der Eichel und Cupula sammt deren Stiele zusammenhängend auf dem Boden. Erst im Herbst des folgenden Jahres, wenn die Cupula genügend vermodert ist, wird die Galle von dieser teilweisen schützenden Umhüllung frei; weil aber im Frühling des ersten Jahres erst ungefähr die Hälfte der Wespen ausgeflogen ist, so wird jetzt noch ein großer Teil der Larven Vögeln zur Beute.

Sonstige Feinde hat die Wespe kaum; sog. Aftergallwespen fand Beijerinck nur ein einziges Mal vor, (Synergus reinhardi).

Die Eiablage der Cynips calicis findet, wie oben gesagt, im März auf den Antheren der männlichen Blüten der Zerreichen statt, es können unter Umständen nur wenige, ein bis zwei, manchmal aber auch viele Eier auf einer Blüte abgesetzt werden, so daß sich je nachdem nur ein bis zwei Gallen oder zehn bis zwölf aus einer Blüte entwickeln. Diese Gallen sind sehr klein, 1,5—2 mm lang und 1 mm dick, und daher, wenn nicht zu mehreren beisammenstehend, schwer zu finden, sie gehören zu den kleinsten Cynipiden-Gallen, nur die von A. Schlechtendali ist noch kleiner.

Die Gallen reifen ungefähr Mitte Mai, zur Zeit der Reife des Pollens, und dann fliegt auch die Wespe (Andricus cerri Beij.) aus.

Die Imago von Andricus cerri unterscheidet sich, wie Beijerinck angibt, nach dem Wortlaut der Beschreibung nicht von Andricus burgundus Giraud; sie ist ein kleines, äußerst zartes Tierchen, die Länge des Körpers beträgt ohne die Flügel 1,5 mm. Die Weibchen sind noch etwas kleiner. Die Männchen sind in fast vierfacher Ueberzahl vorhanden und besonders lebhaft.

Die Gallen von Andricus cerri unterscheiden sich von denen der Andricus

---

*) Anmerkung des Ref. Auf S. 402 Z. 13 ist wohl ein Druckfehler anzunehmen: „janvier 1894" statt „janvier 1893". Das Vorkommen der einjährigen Entwicklung folgt aus Angaben auf S. 395, 402 und 403.

burgundus dadurch, daß sie kleiner sind und weniger gedrängt sitzen, wichtiger scheinen gewisse Unterschiede in der Form der Eier von A. cerri und A. burgundus zu sein, welche Beijerinck aufgefunden hat.

Zur Zeit da die Wespen von Andricus cerri aus ihren Gallen an der Zerreiche ausschlüpfen, hat die Stieleiche abgeblüht und beginnt die Entwicklung der Eichel. Das Ei wird nun von dem Weibchen von Andricus cerri in den Zwischenraum zwischen Eichel und Cupula abgelegt. Die ersten Stadien der Entwicklung der Galle finden sich im Juni, im September ist die Galle erwachsen, aber noch vollkommen frisch und grün. Die Larve ist dann noch sehr klein: sie vermag sich aber doch, wenn die Galle um diese Zeit gesammelt und trocken aufbewahrt wird, zu einer Wespe (Cynips calicis), freilich nur in der Hälfte der normalen Größe, zu entwickeln.

Beijerinck hat durch seine Untersuchungen, deren Ergebnisse im vorhergehenden nur ganz kurz skizziert sind, dargethan, daß für das Auftreten der Knoppern an der Stieleiche das Vorkommen von Zerreichen in unmittelbarer Nähe unserer Eichen die Grundbedingung ist. An den drei Fundstellen von Knoppern in Holland fand er diese Bedingung erfüllt; da das hauptsächliche Vorkommen der Knopperngallwespe im Südosten Europas in das Verbreitungsgebiet von Quercus cerris fällt, so ist kein Grund zum Zweifel, daß diese Gallwespe dort denselben Entwicklungscyklus hat als in den Niederlanden.

Schließlich wirft Beijerinck die Frage auf, ob man nicht durch eine geregelte Anpflanzung von Zerreichen in unseren Eichenwäldern der Knopperngallwespe eine größere Verbreitung in Deutschland wie in Holland sichern könnte, um nicht mehr auf die Einfuhr vom Auslande angewiesen zu sein.*) Analysen im chemischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Delft ergaben, daß die im Januar in Holland gesammelten Knoppern, die also 3 Monate auf dem Boden gelegen, nur um 5% Gerbsäuregehalt hinter den aus Oesterreich stammenden zurückstanden. Der Gehalt an Gerbstoff schwankt nach verschiedenen Untersuchungen zwischen 20 % und 50% Trockensubstanz.

Außerdem berichtet Beijerinck noch über seine Beobachtung über die Galle von Andricus circulans Mayr. Diese Gallwespe legt ihre Eier auf die Knospen der Triebe von Quercus cerris ab; je nachdem ob die besetzte Knospe sich entwickelt oder zu den schlafenden Augen gehört, bilden sich verschiedene Gallen. Besonders merkwürdig ist der Umstand, daß das Ei zwar im Mai abgelegt war, aber sich im Laufe des Sommers und Herbstes noch keine Galle entwickelt; diese bildet sich anscheinend erst im folgenden Frühjahre und liefert eine zweigeschlechtige Generation, die sich ohne Heterogonie fortpflanzt. Doch waren die Beobachtungen zur Zeit der Publikation noch nicht abgeschlossen.

W. Leisewitz.

Waldwertrechnung und forstliche Statik. Ein Lehr- und Handbuch von Professor Dr. H. Stötzer, Großherz. Sächsischem Oberforstrat und Direktor der Forstlehranstalt zu Eisenach. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Frankfurt a/M. J. D. Sauerländers Verlag. 1898. 206 S. Preis 4,60 Mark.

Die erste Auflage des vorliegenden Werkes ist im Oktober 1894 erschienen. Der Umstand, daß ungeachtet der vorhandenen Lehrbücher über Waldwertberechnung von Baur, Heyer-Wimmenauer und Endres von dieser Arbeit nach so kurzer Zeit eine zweite

---

*) Interessant wäre es die verschiedenen Fundorte von Knoppern in Deutschland — Heß und Thomas geben (Forstl.-naturw. Zeitschr. II. 1893 S. 73, 189 und 272) folgende an: Kassel, Gießen, Stuttgart, Halle a. d. S., Pirna, Grillenberg im Harz u. a. m. — auf das Vorkommen von Quercus cerris zu prüfen.

Auch ließe sich vielleicht an solchen Orten, besonders in Südwest-Deutschland, wo die Zerreiche in einzelnen Exemplaren sich findet, durch Auslegen von Knoppern ein häufigeres Auftreten von Cynips calicis herbeiführen. Anm. d. Ref.

Auflage notwendig wurde, ist ein sprechender Beweis für die günstige Aufnahme und das Bedürfnis, welchem durch das Erscheinen des Werkes entgegengekommen war. Die Waldwertrechnung von Stötzer zeichnet sich durch ihre kurze, einfache und klare Darstellung aus, läßt allen unnötigen Formelkram bei Seite, kehrt also mehr die praktische Seite hervor, während die übrigen Lehrbücher über das für Unterricht und praktischen Gebrauch notwendige Maß weit hinausgehen. Sie zerfällt nach einer guten und vollständigen Einleitung über die Geschichte und Litteratur der Waldwertberechnung und forstlichen Statik in 2 Hauptteile. Die Waldwertberechnung, als erster Hauptteil, handelt über Wert und Preis, die Rechnungsgrundlagen (Zins-Art, Zinsfuß, Formeln und Rechnungshülfen der Zinseszinsrechnnng, Erträge und Kosten) die Ausführung der Waldwertrechnungen (Bodenwert, Holzbestandswert, Waldwert, Ermittelung forstlicher Renten) und Anwendungen (Kauf, Expropriation, Schadenersatz bei Beschädigungen und Entwendungen, Vergütung für Bodenbenutzung zu bergbaulichen Zwecken, Wertberechnung für Ablösung von Waldservituten, Waldteilung und Zusammenlegung, Verpfändung und Besteuerung des Waldes).

Der zweite Hauptteil, die forstliche Statik, befaßt sich in 2 Abschnitten mit den Methoden der Rechnung (absoluter Nutzeffekt, laufende Verzinsung, insb. Weiserprozent) und die Anwendungen (Wahl der Umtriebszeit, Abtriebszeit konkreter Bestände, Nutzung von Vorratsüberschüssen, Bestimmung der vorteilhaftesten Holz- und Betriebsart, Durchforstungen und Lichtungen).

Ein Anhang enthält 5 Zinseszins- und Rententafeln für Nachwerte, Vorwerte, Periodenrentenwerte, Renten-Endwerte, Renten-Anfangswerte.

Stötzer ist ein gemäßigter Vertreter der forstlichen Reinertragslehre, der der Bodenerwartungswertformel bei Durchführung von Bodenwertberechnungen großen Wert beigelegt, wobei er allerdings richtige Auswahl des Zinsfußes und genaue Kenntnis der Erträge voraussetzt. In den mathematischen Grundsätzen und der wirtschaftlichen Auffassung lehnt er sich an G. Heyer an.

Möge die 2. Auflage dieser Arbeit ebenso wohlwollende Aufnahme und weiteste Verbreitung finden, wir die erste. Sie verdient es in vollstem Maße. Kn.

E. A. Loevendal, De Danske Barkbiller (Scolytidae et Platypodidae Danicae) og deres Betydning for Skov—og Havebruget. Med 89 i Texten indtrykte Afbildninger og 5 Kobbertavler. Udgivet paa Carlsbergfondets Bekostning. Kopenhagen 1898.

Dieses Werk Loevendals: „Die dänischen Borkenkäfer (Scolytiden und Platypiden) und ihre Bedeutung für Wald- und Gartennützung" ist das neueste in der Reihe der forstzoologischen Veröffentlichungen der dänischen Literatur. Gewiß wird in Dänemark sein Erscheinen mit Freuden begrüßt worden sein; ist es doch die erste Monographie der dänischen Borkenkäfer, welche der Verfasser an der Hand einer reichen, besonders deutschen Literatur auf Grund eigener Studien und Beobachtungen geschaffen hat.

Sie zerfällt in zwei Teile. Im ersten, dem allgemeinen Teil, werden in 6 Abschnitten der Körperbau der Borkenkäfer und ihre Lebensweise geschildert, Bestimmungstabellen und Uebersichten gegeben. Der zweite, specielle Teil behandelt in systematischer Ordnung die einzelnen Arten. Es folgen kleine Nachträge, das Register und 5 Kupfertafeln.

Im großen und ganzen lehnt sich das Werk den analogen deutschen Publicationen an, die deutschen Kunstausdrücke zur Bezeichnung der Fraßgänge (Längs-, Quer-, Familien-, Sterngang rc.) sind beibehalten, ebenso die biologische Einteilung der Käfer in Wurzeln, Bast, Holz bewohnende u. s. w.

Die erste Tabelle ist eine Bestimmungstabelle. Sie unterscheidet zunächst zwei Familien: Scolytidae und Platypodidae. Die Einteilung der ersteren weicht von der in deutschen forstzoologischen Werken eingehaltenen dadurch ab, daß statt der bekannten drei Gruppen: Scolytus, Hylesinus, Tomicus, vier unterschieden werden. Die zutretende 4. Gruppe ist jene der Hylastini, in welcher die wurzelbrütenden Hylesinen mit der Gattung Crypturgus vereinigt werden.

Folgende Arten sind in die Bestimmungstabellen aufgenommen:

Scolytus Geoffroyi, Ratzeburgii, laevis, pruni, intricatus, rugulosus.
Hylurgus ligniperda.
Myelophilus piniperda, minor.
Polygraphus pubuscens.
Dendroctonus micans.
Hylesinus crenatus, oleiperda, fraxini.
Phloeophthorus rhododactylus, spinulosus.
Hylastes ater, cunicularius, opacus, palliatus, trifolii.
Crypturgus pusillus, cinereus.
Cryphalus abietis, tiliae, fagi, caucasicus.
Taphrorychus bicolor.
Xylocleptes bispinus.
Tomicus sexdentatus, typographus, acuminatus, proximus, laricis, suturalis chalcographus, elongatus, bidentatus, quadridens.
Dryocoetes autographus, alni, villosus.
Lymantor (n. gen.) coryli.
Coccotrypes dactyliperda.
Xyleborus dispar, Saxesenii, monographus.
Trypodendron signatum, quercus, domesticum.
Platypus cylindrus.

Die zweite Tabelle ist eine Uebersicht, in welcher die eben genannten Arten nach der Gestalt der Mutter- und Larvengänge, nach ihrer Lage am Baum und nach der Holzart (ob an Laub- oder Nadelholz) unterschieden werden. Die dritte Tabelle dient zur Bestimmung der Käfer nach ihrer Futterpflanze und den in dieser genagten Gängen. Diese Uebersicht entspricht der zweiten Tabelle, welche Eichhoff in seinen „europäischen Borkenkäfern“ gegeben hat; sie ist jedoch reicher als diese.

Es folgt wieder eine Uebersicht, in welcher die Borkenkäfer namhaft gemacht werden, welche im Holze oder unter der Rinde der einzelnen Holzarten und zwar am Stamm unter dicker oder unter dünner Borke, an den Aesten älterer Bäume, an den Wurzeln stehender Stämme, an Stubben, an jungen Pflanzen, in jungen Trieben u. s. w. hausen. Diese Uebersicht entspricht ungefähr den diesbezüglichen Zusammenstellungen, welche wir aus den Werken von Nördlinger und Heß kennen.

Der folgende umfangreichere specielle Teil zeichnet sich aus durch seine klaren und deutlichen Holzschnitte, welche zum großen Teil nach neuen Originalzeichnungen gefertigt wurden.

Lovendal ist der erste, welcher die Larvengänge des H. piniperda in ihrem weiteren Verlaufe abbildet (pag. 72 Fig. 10); allgemein hatte man sich seither auf die Darstellung des Mutterganges mit den Gängen jüngerer Larven beschränkt. Volle Anerkennung verdienen die vom Verfasser selbst gestochenen Tafeln. Die erste bezieht sich auf die Gestalt der Larve und Puppe, sowie des Käfers unter besonderer Berücksichtigung der Mundteile, die zweite zeigt die charakteristischen Gestalten der Fühler und Beine, während die übrigen der speciellen Darstellung der einzelnen Arten dienen.

Die Behandlung der Species ist eine ausführliche und sorgfältige.

Unter Vorausstellung der Synonyme bringt der Verfasser zuerst die Diagnose, dann die ausführliche Beschreibung, an welche sich die Schilderung der Lebensweise und des Auftretens (letzteres unter genauen Literaturnachweisen) und des Schadens anschließt. Es folgt ferner die kurze Angabe der Vertilgungsmaßregeln, sowie eine Aufzählung der von Ratzeburg beobachteten Parasiten.

Eberswalde, 15. October 1898. Eckstein.

Die Hohe Jagd. Herausgegeben von Ed. Czynk-Fogaras (Ungarn), E. von Dombrowski-Wien, Redakteur O. Grashey-München, M. O. von Hohenberg-Cöthen, von Homeyer-Murchin, Hauptmann a. D. G. Koch-Sömmerda, Baron A. von Krüdener-Wohlfahrtslinde (Livland), R. von Schmiedeberg-Guhrau, Professor Fr. Valentinitsch-Graz, Forstmeister P. Wittmann-Komar (Ungarn), Hofrat Dr. W. Wurm-Bad Teinach. 1. Lfg. Preis 1 M. 50 Pf. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. —

Die erfreuliche Thatsache, daß das deutsche Weidwerk in den letzten Jahrzenten einen hoffnungsvollen Aufschwung genommen hat, war für die Verlagsbuchhandlung Veranlassung, den deutschen Jägern ein Werk zu bieten, welches im Anschluß an die im gleichen Verlage erschienene Prachtausgabe von Diezel's Niederjagd die Erfahrungen auf dem Gebiete der Hohen Jagd zur Darstellung bringt.

Ein solches Werk konnte aber nur geschaffen werden durch die Mitarbeit mehrerer sachkundiger Weidmänner, deren jeder sein besonderes Gebiet theoretisch und praktisch nicht nur durch und durch beherrscht, sondern seine bei Ausübung des Weidwerks gesammelten Erfahrungen auch in anregender Form wiederzugeben vermag und es ist der Verlagsbuchhandlung im Verein mit Herrn Hofrat Dr. Wurm-Teinach geglückt, diese Männer zu finden.

Die Schilderungen sollen weder eine ausführliche Naturgeschichte noch eine trockene Aufzählung der betreffenden Jagdmethoden sein, sondern von alledem das Wichtigste in gleichsam lebenden Bildern vorführen und an frisch erzählten und selbsterlebten Jagdepisoden zeigen, wie man es machen müsse, um Weidmannsheil zu erringen.

Aber nicht nur die schreibenden Mitarbeiter haben ihr Bestes gegeben, sondern auch unsere hervorragendsten Jagdmaler, welche Jagd und Wild studieren und das, was des Jägers Auge und Herz erfreut, durch ihre kunstverständige Hand festhalten.

Die Ausgabe des etwa 500 Druckseiten umfassenden Werkes, geschmückt mit 18 Kunstdruck-Vollbildern und 100 Textabbildungen, geschieht in 12 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf.

Die preußischen Forstkarten. Zusammenstellung der für die preußische Staatsforstverwaltung geltenden Bestimmungen über Anfertigung, Aufbewahrung und Versendung, sowie Fortführung der Forstkarten. Mit 10 meist farbigen Tafeln und einem Anhang über die Darstellung der Nivellementsprofile und die Führung der Handrisse zu den Vermessungsmanualen. Von E. Herrmann, Königl. Forstassessor, zur Zeit beauftragt mit dem Unterricht im Planzeichnen an der Königl. Forstakademie zu Eberswalde. Neudamm bei J. Neumann. 49 Seiten. Preis gebunden 6 Mark.

Wie der Titel angibt, behandelt das vorliegende Werk die für die preußische Staatsforstverwaltung geltenden Bestimmungen über das Kartenmaterial. Die Bestim-

mungen greifen zurück bis auf den Anfang dieses Jahrhunderts, wo durch G. L. Hartig am 13. Juli 1819 eine allgemeine Instruktion für die Königl. Preußischen Forstgeometer erlassen worden ist. Diese Instruktion ist dann weiter ausgebaut worden bis in die neueste Zeit. Die Ergänzungen und Erweiterungen der ersten Instruktion sind meist in Form von Circularverfügungen des Ministeriums angeordnet, die in den forstlichen Jahrbüchern u. s. w. veröffentlicht worden sind. Hieraus ergiebt sich, daß die Bestimmungen außerordentlich zerstreut in der Litteratur sind, und daß es nicht leicht ist, schnell etwas Gewünschtes zu finden. Aus diesem Grunde ist es sehr anzuerkennen, daß der Verfasser uns hier ein Werk überreicht, das in gedrängtester Kürze die jetzt noch geltenden Bestimmungen aufführt. Einen besonderen Wert erhält das Werk auch noch dadurch, daß auf 10 lithographierten, meist farbigen Tafeln die vorgeschriebenen Signaturen, Kolorierungen u. s. w. zur Darstellung gebracht worden sind.

Das Werk giebt zunächst eine Uebersicht über das gesammte Kartenmaterial, das zum Vermessungswerk einer Königl. preußischen Oberförsterei gehört und das in den sogenannten Specialkarten und den sogenannten reduzierten Karten besteht.

Erstere, im Maßstab von 1: 5000 angefertigt, sind in drei Exemplaren vorhanden, von denen die Original-Specialkarte im Ministerium, die erste Kopie auf der Regierung und die zweite Kopie auf der Oberförsterei sich befindet; letztere, die reduzierten Karten, werden im Maßstabe 1: 25 000 angefertigt, sie dienen als „Wirtschaftskarten,“ „Bestandeskarten,“ „Schutzbezirkskarten,“ „Wegenetzkarten“ speciell dem Wirtschaftsbetrieb. Des näheren geht der Verfasser dann auf die Vorschriften über die Anfertigung der Specialkarten ein, erläutert in übersichtlicher Weise, wie etwaige Quadratnetze, Messungspunkte und Messungslinien, topographische Gegenstände, Grenzmale und Grenzlinien darzustellen und mit dem vorgeschriebenen Kolorit zu versehen sind.

In je einem besonderen Abschnitt werden sodann die Vorschriften über die Aufbewahrung und Versendung, sowie die Vorschriften über die Berichtigungen (Fortführung) der Specialkarten auseinandergesetzt. Die Berichtigung der Specialkarte seitens des Revierverwalters hat alljährlich im Anschluß an die Führung des Taxations-Notizenbuches zu erfolgen und umfaßt nicht nur die Berichtigung etwaiger Veränderungen in den Eigentumsgrenzen, sondern auch die Berichtigungen bei Veränderungen in der Benutzungsweise des Bodens und der Bestandsveränderungen durch Hauungen und Kulturen.

Die reduzierten Karten werden zunächst im allgemeinen und sodann im speciellen behandelt. Die Bestandeskarten sollen den Revierzustand namentlich mit Rücksicht auf das verschiedene Alter der einzelnen Bestände zur Darstellung bringen. Je nach dem Alter werden daher die einzelnen Holzarten in verschieden dunklen Farbentönen angelegt. Die Wirtschaftskarte bringt in der Regel die verschiedenen Holzarten nur in einem Farbenton zur Darstellung, giebt aber durch die periodische Umränderung der einzelnen Flächen die Betriebsdispositionen an. Vielfach vereinigt man jedoch die beiden Kartenarten dadurch, daß man die verschiedenen Farbentöne der Bestandeskarte in die Wirtschaftskarte übernimmt, man erhält dadurch die Bestandes- und Wirtschaftskarte. In gleicher Weise wie bei den Specialkarten ist auch hier angegeben, wie die zur Darstellung zu bringenden Gegenstände angelegt werden, und welches Kolorit für die verschiedenen Holzarten und für die verschiedene Bodenbenutzung anzuwenden ist.

In einem Anhang werden schließlich noch die Vorschriften über die Darstellung der Nivellementsprofile und die Vorschriften über die Führung der Grundrisse zu den Vermessungsmanualen angegeben. Erläutert werden diese Vorschriften noch durch besondere Musterblätter. Zweckmäßig wäre es gewesen, derartige Musterblätter auch für die Bestandes- und Wirtschaftskarten zu geben, der verschiedenartige Zweck dieser Karten würde dadurch um so mehr hervortreten.

Das vorliegende Buch ist in erster Linie allen denen auf das wärmste zu em-

pfehlen, die mit Taxationsarbeiten beschäftigt sind. Der Berichterstatter weiß aus eigenen Erfahrungen, wie oft bei Anfertigung von Karten sich Zweifel über die Ausführung einstellen, und wie schwer es ist, diese Zweifel zu beheben, wenn man auf einem einsamen Dorfe oder in einer abgelegenen Försterei stationiert ist. Ebenso unentbehrlich wird das Werk aber auch den Studierenden des Forstfaches bei den geodätischen Uebungen und bei den Kartierungen sein, enthält es doch alles, was zu wissen nötig ist, in gedrängtester Kürze und erläutert an guten Beispielen.

Dadurch, daß das Werk sich lediglich mit den Bestimmungen beschäftigt, die für die preußische Staatsforstverwaltung geltend sind, könnte der Anschein erweckt werden als ob dasselbe nur für Staatsforstbeamte von Interesse wäre; dies ist jedoch keineswegs der Fall, es wird überall dort, wo auf ein gutes Vermessungwerk Wert gelegt wird, mit Nutzen verwendet werden können.

Böhm, Kgl. Oberförster.

Der Forstschutz. Von Geh. Hofrath, Prof. Dr. R. Heß. 3. verm. und verb. Auflage. I. Band 2. Hälfte. Mit 143 Holzschn. Leipzig. Teubner 1898.

Die bei Erscheinen der ersten Hälfte schon für Ende des Jahres 1896 in Aussicht gestellte 2 Hälfte des 1. Bandes ist nunmehr endlich erschienen, auffälliger Weise ohne jede Entschuldigung oder Begründung der 2jährigen für den Käufer des Werkes recht unlieben Verzögerung.

Die vorliegende 2. Hälfte enthält ausschließlich die Nadelholzinsekten. Auch in diesem Theile tritt eine sehr sorgfältige Benützung der Litteratur hervor und macht sich besonders bei den Kapiteln über Leimen, Nonne, Spanner bemerkbar, da bei den Kalamitäten des letzten Jahrzehntes ja besonders viel über die beiden letzten Insekten und ihre Bekämpfung geschrieben wurde. Manchmal läßt die Litteratur-Angabe die nöthige objektive Kritik vermissen, so ist mir dies bei den Angaben über die Nonnenkrankheit besonders aufgefallen. Verf. schreibt hier z. B. von Tangl, daß er die Arbeiten von Hoffmann, Schmidt und Tubeuf kritisch beleuchtet .... Das ist entschieden falsch, denn Tangl hatte als er die citirte Abhandlung schrieb, meine Arbeit noch gar nicht gesehen oder gelesen und mich erst später um Zusendung derselben behufs Anfertigung eines Referates gebeten. Heß schreibt auch mehrfach von einem Bacillus monachae B. Hofm., einen solchen aber gibt es nicht. Hofmann hat den von ihm gefundenen Bacillus gar nicht benannt, sondern seine Bacillen nur als A, B, C, bezeichnet, während das von mir gefundene Bacterium den Namen Bacterium monachae Tub. führt.

Von den Bildern, wie der Fichtentrieb S. 441 sind manche unnatürlich. Auf weiteres Detail des schon sehr bekannten Werkes einzugehen, dessen Vorzüge schon früher hervorgehoben wurden, ist hier nicht nöthig. Zu wünschen wäre, daß der 3. Band nicht allzu lange auf sich warten ließe, da dem Werke sonst zu sehr der einheitliche Charakter verloren geht.

v. Tubeuf.

Illustrirte Flora von Deutschland. Zum Gebrauche auf Exkursionen, in Schulen und zum Selbstunterricht. Von Dr. A. Garcke, Universitätsprof. in Berlin. 18. neubearbeitete Auflage. Mit 760 Originalabbildungen. Berlin. Parey. 1898. Preis geb. 5 Mark.

Wir haben schon die 17. Auflage der Flora von Deutschland in dieser Zeitschrift eingehend besprochen. Mit der 18. Auflage ist das Buch in mehr als 55000

Exemplaren verbreitet und zwar in einem Zeitraum von 50 Jahren. Dieser ungeheuere Erfolg spricht schlagend für die Brauchbarkeit und Beliebtheit dieser Flora, die besonders durch ihre zahlreichen, kleinen, typischen Abbildungen die erwünschte Bestimmung ganz wesentlich erleichtert und sichert. Besonders für den botanisirenden Forstmann, dem es oft genügt durch Durchblättern der Abbildungen sein Gedächtnis wieder aufzufrischen wird dieses völlig ausreichende Buch recht willkommen sein.

Tubeuf.

Naturgeschichte der deutschen Schwimm- und Wasservögel. Von Dr. Curt Flöricke. Magdeburg Creutzsche Verlag von Kretschmann. Geh. 4,50 Mark; geb. 5,50 Mark.

In gleicher Weise wie das schon hier besprochene Werk die deutschen Sumpfvögel ist auch das Vorliegende bearbeitet. Naturgemäß muß das Buch besonders den Forstmann interessieren und wird ihm willkommen sein. Eine Reihe von Abbildungen sind den reichhaltigen Schilderungen einer Anzahl von Vögeln beigegeben.

v. Tubeuf.

Erstes mikroskopisches Praktikum. Eine Einführung in den Gebrauch des Mikroskopes und in die Anatomie der höheren Pflanzen. Zum Gebrauche in den botanischen Laboratorien und zum Selbstunterrichte. Für Botaniker, Chemiker, Pharmaceuten, Studierende des höheren Lehramtes, Zoologen. Von Dr. A. Meyer, o. Prof. d. Botanik und Pharmakognosie an d. Univ. Marburg. Mit 29 Abb. Jena. G. Fischer. Brosch. 2,40 Mark. 1898.

Verf. beabsichtigt eine Serie von botanischen Praktiken herauszugeben. Das 1. Praktikum ist soeben erschienen. Es ist für den Anfänger bestimmt und ist der Anatomie der höheren Pflanzen gewidmet, die alle, welche überhaupt botanische Studien machen, gleichmäßig interessirt.

Das Material kann in einem Semester bei wöchentlich 2 Nachmittagen Arbeitszeit von fleißigen Studierenden durchgearbeitet werden. Das Buch ist allgemein gehalten, so daß es gleichmäßig von Botanikern, Schulamtskandidaten, Pharmaceuten, Chemikern, Landwirthen und Forstleuten ꝛc mit Vortheil benützt werden kann.

Die eigentlichen Übungen heben sich durch Druck deutlich von den erläuternden, nur nachzulesenden Kapiteln ab.

Die Arbeit wendet sich vom einfachen allmählich zum complicirteren.

Das Werk ist streng pädagogisch durchgearbeitet und verfolgt den allgemeinen Zweck, die Fähigkeit der Beobachtung in den jungen Studierenden auszubilden. Es soll zuerst lehren, scharf zu sehen, klar zu beobachten. Dieser Zweck wird am allerbesten erreicht durch mikroskopische Beobachtung und besonders gut an pflanzlichen Objekten.

Es ist klar, daß dieses Praktikum auch vom Studierenden der Forstwissenschaft, für den Botanik eine so wichtige Grundlage seiner Studien ist, ganz besonders vortheilhaft benützt werden wird.

v. Tubeuf.

Über die Vielgestaltigkeit der Fichte (Picea excelsa Link.) Von Dr. C. Schröter, Prof. d. Botanik am schweiz. Polytechnikum in Zürich. Mit 37 Abb. Zürich. Verl. v. Fäsi und Beer 1898.

Leider steht uns Raum und Zeit nicht mehr zur Verfügung, diese interessante

Arbeit eingehend hier zu besprechen. Der ungeheure Formenreichthum, den alle Theile unserer Fichte zeigen, geht schon aus der Inhalts-Übersicht hervor, die wir hier anführen wollen, um der Bitte des Herrn Verf. folgend seinen Wunschzettel hier noch verständlich veröffentlichen zu können.

Wir bemerken ferner für solche, die etwa angeregt durch die interessante Abhandlung mit dem Herrn Verf. in schriftlichen Verkehr treten wollen oder ihm Mittheilungen zusenden wollen, daß derselbe zu einer Reise um die Erde auf ein Jahr von Zürich abwesend ist.

Inhaltsübersicht.

klimatische Faktoren): 7.* Strauchfichte („Schneebruchsfichte"). 8.* Polsterfichte. 9.* Mattenfichte. B. Reduktionsformen durch das Klima bedingt. 10.* Spitzfichte. 11.* Kegelfichte. C. Standortsformen. 12.* Sumpffichte. 13.* Senkerfichte. 14.* Stelzenfichte. Uebersicht der wild vorkommenden Varietäten, Spielarten und Formen der Fichte. Schlußbetrachtung. Desiderata. Litteraturverzeichniß.

Desiderata: Um über die Natur und die Verbreitung aller Abänderungen der Fichte ins Klare zu kommen, ist noch eine große Zahl von Beobachtungen und Experimenten nötig.

Die Natur der Sache bringt es mit sich, daß hier nur durch die Mitwirkung der in der Praxis stehenden Herrn Forstleute etwas erreicht werden kann. Ich erlaube mir daher, im Folgenden dieselben auf die hier ihrer Lösung harrenden Fragen aufmerksam zu machen, die vielfach auch eine praktische Bedeutung haben. Möglicherweise führt eine Verfolgung dieser Fragen zu einer Auswahl des Saatgutes für die Nachzucht, wenn man einmal über den forstlichen Wert der verschiedenen Varietäten und Spielarten genau orientiert sein wird.

Auch für die forstlichen Versuchsanstalten wäre manche lohnende Aufgabe hier zu suchen. Vielleicht entschließt man sich, irgendwo einen „Fichtengarten" anzulegen, wo eine möglichst vollständige Sammlung aller Fichtenformen kultiviert würde.

Herr Otto Froebel in Zürich, Besitzer des bekannten Gärtnerei-Etablissements, hat sich in verdankenswerter Weise bereit erklärt, allfällige Pfropfversuche in seiner Baumschule (Chef; Herr St. Olbrich) auszuführen. Die beste Zeit dazu ist von September bis März. Die zu pfropfenden Zweige sollen frisch geschnitten und sorgfältig in feuchtes Moos verpackt und per Musterpost in einer Schachtel an die Adresse des Herrn Froebel (Seefeld, Zürich V) versandt werden.

I. Verbreitung der Fichtenformen.

1. Sammlung von Daten über die sämmtlichen in einem bestimmten Gebiet vorkommenden Varietäten, Spielarten und Wuchsformen der Fichte.

Der Verfasser erklärt sich gerne bereit, solche Zusammenstellungen namentlich aus der Schweiz entgegenzunehmen. Allfällige Belegexemplare (Zapfen, Zweige, Photographien, Zeichnungen) würden dem botanischen Museum des Polytechnikums einverleibt, um die dortige schon ziemlich umfangreiche Sammlung über Fichtenformen zu vervollständigen.

Bei jeder Beobachtung notiere man die Natur des Bestandes. Je größer die Wahrscheinlichkeit, daß wirklich einheimische Exemplare vorliegen, nicht gepflanzt und nicht von gepflanzten abstammend, desto wertvoller ist die Beobachtung. Doch sind auch gepflanzte Bestände heranzuziehen, wenn möglich mit Angabe der Herkunft des Saatgutes.

Besonders wertvoll sind statistische Angaben über das prozentische Vorkommen der verschiedenen Zapfenvarietäten. Man sammle hunderte von Zapfen und klassifiziere sie nach der Form der Schuppen ihrer Mittelregion (siehe Figur 3).

II. Studien über einzelne Formen.

2, Zusammenhang der Zapfenmerkmale mit anderen Charakteren des Baumes.

a) rot- und grünzapfige Fichte: man bezeichne einige Bäume beider Varietäten und vergleiche bei ihnen
die Nadeldichte und Nadelfärbung,
die Entwicklungszeit (Blüthe, Samenreife),
die Größe der männlichen Kätzchen,
die Schuppenform,
die Holzqualität (Weiße und Spaltbarkeit.)

Um über letzteres ins Klare zu kommen, wäre es wünschenswert, in einem größern Revier alle Fichten nach ihrer Zapfenfarbe mit einem bleibenden, eventuell zu erneuernden Zeichen zu markieren, (ob rot, ob grün,) und beim Fällen jeweilen über die Holzqualität Buch zu führen. Eine derartige Untersuchung könnte zu praktisch wichtigen Ergebnissen führen, zur Begünstigung der einen oder andern Form bei der Nachzucht.

β) Rundschuppige Formen (fennica.) Folgende Fragen sind hier noch offen:

Feststellung der Verbreitung,

Zusammenhang der gerundeten Schuppenform

mit der Zapfenfarbe vor der Reife (rot oder grün),

mit der Nadelfarbe (grün oder bereift),

mit der Holzqualität (Spaltbarkeit, Feinjährigkeit.)

Auch hier handelt es sich um praktisch verwertbare Resultate.

3. Die Merkmale der „Haselfichte“ und Schindeltanne:

Man achte beim Fällen der Fichten, namentlich im Gebirge, auf folgende Punkte:

Feinjährigkeit, Spaltbarkeit, Weiße und Resonanz des Holzes; ferner auf den „Haselfichtencharakter“ (siehe die Tabelle) und notiere zu diesem Holzcharakter jeweilen

die Färbung der Rinde,

die Färbung der Nadeln,

die Schuppenform der Zapfen,

die Richtung der Sekundäräste (lang? hängend?)

und suche besonders die Frage zu beantworten, ob constant mit den stark hängenden Sekundärästen eine größere Spaltbarkeit des Holzes verbunden ist.

4. Die Constanz der Zapfenmerkmale.

Man bezeichne einen oder mehrere bequem zugängliche Bäume und sammle

α) die sämtlichen Zapfen eines Jahres, zur Prüfung auf ihre Abweichungen;

β) die Zapfen der succesiven Samenjahre, um zu konstatieren, ob der Baum während seines ganzen Lebens dieselbe Zapfenform beibehält;

γ) die sämtlichen Samen eines Baumes,

säe sie aus und behalte die daraus erzogenen Bäume im Auge, um die Zapfen der Tochterbäume mit denjenigen des Mutterbaumes vergleichen zu können.

5. Prüfung von vegetativen Merkmalen auf ihre Erblichkeit

α) durch Propfen.

Von besonderem Interesse sind Pfropfversuche

mit Zweigen von Hexenbesen,

„ „ „ Säulenfichten,

„ „ „ Kugelfichten

zur Prüfung der Natur der Polycladie.

Ferner mit Zweigen von Matten- und Polsterfichten, um zu konstatieren, in wie weit der inducierte Nanismus vegetativ festgehalten wird.

Ferner mit Zweigen von Spitzfichten und Kegelfichten, um über die spontane oder inducierte Natur dieser Formen zu entscheiden.

Zur Bereicherung des Inventars an gärtnerisch weiter zu verwertenden Formen sind Pfropfversuche mit jeder neuen abweichenden Form willkommen.

β) durch Aussaat.

Prüfung der Samenbeständigkeit, der Merkmale der Spielarten (Trauerfichte, Hängefichte, Schlangenfichte ꝛc.).

Fortsetzung der Cieslar'schen Versuche über Vererbung klimatisch inducierter Eigenschaften bei der Aussaat (Frage der Bildung „physiologischer Varietäten“).

Das Deutsche Jägerbuch. Von C. W. Allers und Ludwig Ganghofer. (Stuttgart, Verlag der Union Deutsche Verlagsgesellschaft.)

Von diesem Prachtwerk liegen nunmehr die Lieferungen 11 und 12 vor. Ihr reicher Inhalt bestätigt von neuem den Ruf, den sich das Werk in allen Jägerkreisen erworben hat. Die Jägertypen und Jagdscenen, welche Meister Allers in verschwenderischer Fülle bietet, erregen in ihrer charakteristischen Auffassung das höchste Interesse, die technische Ausführung der farbigen und getönten Blätter ist eine ganz vorzügliche. Und ebenso lobenswert erscheint der Text aus der Feder des jagdbegeisterten Autors, der als echter Sohn der Berge eine ungewöhnliche Kenntnis aller Jagdbetriebe besitzt. Die in den vorliegenden Heften erscheinenden Kapitel „Der treue Geselle", „Wenn sich die Blätter färben" und „Seltene Gäste" werden alle Weidmannsherzen höchlichst erfreuen.

Über den Küstenschutzwald gegen Springfluthen. Von Dr. Seiroku Honda, Prof. d. Forstwissenschaft in Tokyo. (Coll. of Agric. Bull. Vol. III. Nr. 4. 1898.)

Über Schwinden nnd Quellen der Hölzer. Von Professor Dr. Diro Kitao. Mit 6 Holzschn. u. 8 Tafeln. (Coll. of Agric. Bull. Vol. III. Nr. 4. 1898.)

Mittheilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstl. Versuchs-Wesen. Herausgegeben von Prof. C. Bourgeois. Mit 21 Tfl. u. 15 Textfig. 1898. Fäsi u. Beer, Zürich.

Inhalt: Die Arbeiten während der Jahre 1896—97. — Vereinbarungen des internationalen Verbandes forstlicher Versuchs-Anstalten wegen übereinstimmender Formelschreibung im Gebiete der Holzmeßkunde. — Beobachtungen an den forstl. meteorolog. Stationen im Jahre 1896 u. 97. — Licht-Versuche mit Deckgittern von H. Badoux. —

Über die Veränderung im Splinte fertigen Holzes bei der Stiel- und Traubeneiche. Von M. Emil Mer. Inspecteur-Adjoint des forêts à l'Ecole Forestière à Nancy.

Formzahlen und Massentafeln für die Buche. Auf Grund der vom Vereine deutscher forstlicher Versuchs-Anstalten erhobenen Materialien. Bearbeitet von L. W. Horn, weil. herzl. Braunschw. Geh. Cammerrath und Vorstand der herz. braunschw. Versuchs-Anstalt. Herausgeben von Dr. F. Grundner, herz. braunschw. Cammerrath u. Vorstand der herz. forstl. Versuchs-Anstalt. Mit 1 lith. Tfl. Berlin. P. Parey. 1898. Preis 4 M.

Horn hat das Werk begonnen und das Material bei seinem am 4. April 1897 erfolgten Tode theilweise bearbeitet, theilweise noch unbearbeitet hinterlassen. Grundner

hat die Bearbeitung vollendet und ergänzt und das Ganze herausgegeben. Das Buch enthält: Allgemeine deutsche Massentafeln für im Hochwalde erzogene Buchen. (Baum-Massentaf. für alle Altersklassen, Derbholz-Massentaf. für alle Altersklassen und Derbholz-Massentaf. mit Ausscheidung von Altersklassen.)

Der Text ist in 2 Abschnitte gegliedert, der erste ist den Formzahlen, der zweite den Massentafeln der Buchen gewidmet.

Die Ausstattung des Buches ist besonders insoferne eine gute, als die zahlreichen Zahlentabellen klar und übersichtlich gedruckt sind.

Hilfstafeln zur Inhaltsbestimmung von Bäumen und Beständen der Hauptholzarten. Herausgegeben nach den Arbeiten des Vereines Deutscher forstl. Versuchs-Anstalten. Von Cammerrath Grundner in Braunschweig, Professor Schuberg in Karlsruhe und Professor Dr. Schwappach in Eberswalde. Berlin, P. Parey. 1898. Preis 2 M.

Der vorliegende, für praktische taxatorische Zwecke hergestellte Auszug entstammt den im gleichen Verlage früher erschienenen Arbeiten von Schappach, Baur, Schuberg, Horn und Grundner. Es sind Derbholz- und Baummassentafeln für Buche (nach Horn und Grundner), Fichte (nach Baur), Kiefer (nach Schwappach), Tanne (nach Schuberg) und zwar sind für die Fichte die Tafeln für Bayern, Preußen und Würtemberg, für die Kiefer diejenigen für Norddeutschland benutzt worden.

Dazu kamen dann noch für Fichte, Kiefer, Weißtanne Massentafeln für Stangen. Sie sind an Stelle der Massentafeln für Schaftholz getreten, weil diese vom Meßpunkt 1,3 m ausgehen, während bei der Sortierung der Stangen der Durchmesser bei 1 m überm Abhieb zu Grunde liegt. Ferner kamen dazu Derbholz- und Baumformzahlen für die Eiche.

Diese sowohl wie die Stangen-Massentafeln sind von Schuberg bearbeitet.

Zum Schluß sind noch Bestandesformzahlen für Buche, Eiche, Fichte, Kiefer und Tanne im haubaren Alter angefügt, deren Bearbeitung durch Schwappach erfolgte.

Sie sollen für solche Bestandes-Massen-Ermittelungen benützt werden, bei denen nur ein mittlerer Grad von Genauigkeit gefordert wird. Die angeführten Bestandesformzahlen werden zur Berechnung der Bestandes-Masse mit der Formel G · H · F verwendet.

Die Niederjagd in Versen. Von Rudolf Zeitler. Mit 74 Textabb. Berlin P. Parey. 1898. Preis 5 M.

Zweck des in bequemem Taschenformat und in eleganter Ausstattung hergestellten Büchleins ist die Belehrung in unterhaltender Form. Dieser Zweck wird durch die Anwendung der Verse statt nüchterner Prosa gewiß erreicht, wenn auch die Verse nicht immer wirklich Poesie athmen.

Die zahlreichen Abbildungen sind dem Texte eingestreut und sind vielfach reizende stimmungsvolle Natur- und Jagdbildchen. So ist nicht zu zweifeln, daß das freundliche Werkchen bald seine Freunde findet.

Der Waldbau. Von Dr. Karl Gayer, k. bayer. Geheimrath, Universitäts-Professor in München. 4. verb. Aufl. Mit 110 Textbild. Berlin. P. Parey 1898. Preis 14 M.

Geh.R. Gayer, welcher seine Lehrthätigkeit zum Bedauern seiner Schüler an der

Universität seit einigen Jahren eingestellt hat, zeigt in der neuen Auflage seines allgemein beliebten und hochgeschätzten „Waldbaues“, daß seine Interessen und seinee Thätigkeit auch heute noch dem Walde gehören, dem er sein erfolgreiches Leben gewidmet hat.

Als Mitglied der forstlichen Versuchsanstalt in München, hatte er Gelegenheit auch noch in den letzten Jahren seine wissenschaftlichen Forschungen in allseitiger Beziehung mit den Ergebnissen der wirtschaftlichen Praxis zu erhalten.

Die Verhältnisse machten es Gayer immer möglich, alle wissenschaftlichen Hilfsmittel benutzen zu können und stets mit der Praxis in Berührung zu bleiben.

Das Ziel seiner Lehren war stets einfach und klar: die naturgemäße Behandlung des Waldes.

Seine Interessen galten immer dem deutschen Walde und seiner Bewirthschaftung. Offenbar kein Freund übertriebener Exotenmeierei, widmet er den „fremden Holzarten“ wie immer wohlwollend und objektiv doch ein freundliches wenn auch kurzes Wort.

Die Tendenz seines Buches kennzeichnet er selbst im Vorworte: Die Lehren und Grundsätze der Waldbewirthschaftung mehr und ausgeprägter als früher auf den Boden der Naturgesetze zurückzuführen, und die praktische Thätigkeit einer oft nur vom nächstliegenden Erfolge geleiteten, mechanischen Geschäftsbehandlung zu entziehen. — Gayer sagt: Ich wollte vor allem die so außerordentlich große Mannigfaltigkeit und die wechselnden Erscheinungen, welcher der Wald von Ort zu Ort und im Gefolge der Zeiten uns vor Augen führt, möglichst eindringlich zum Bewußtsein bringen und daran erinnern, daß diese Mannigfaltigkeit ein naturnothwendiges Ergebnis der in endlosen Kombinationen zusammenwirkenden Lebensfaktoren ist, und daß es sohin Aufgabe einer naturgemäßen Erfassung und Bethätigung des Waldbaues sein müsse, diesen wechselnden Forderungen nach Möglichkeit gerecht zu werden. Ich habe mit fortgesetzter Anlehnung an die unter den verschiedensten Verhältnissen erzielten Erfahrungen der Praxis, durch eine eingehendere systematische Behandlung der „Bestandeslehre“ auf alles das hingewiesen und zu zeigen versucht, daß die jeweiligen Maßnahmen der Verjüngung und Erziehung der Bestände in erster Linie als selbstverständliche Folgerungen aus einer richtigen und vorurtheilsfreien Bestandsdiagnostik ungezwungen sich ergeben müssen, und diese letztere sohin die maßgebende Grundlage jeder rationellen Wirthschaft zu bilden habe.“

„Wer es versucht hat, die Arbeit und die Wirkungen der vielen, mit wechselnder Energie stets im Spiele befindlichen Standortsfaktoren und die sie hemmenden und fördernden menschlichen Eingriffe an den mannigfaltigen Erscheinungen zahlreicher auf weiten Gebieten zerstreuten Wälder mit wissenschaftlichem Geiste zu studieren, um aus den gesammelten Schätzen und Wahrnehmungen den leitenden Faden zu entwirren, das Allgemein-bestimmende zu erkennen und das Gewonnene den zeitlich an den Wald gestellten Anforderungen anzupassen — der weiß, mit welchen Mühen und Schwierigkeiten auch nur eine Annäherung an ein derart vorgestecktes Ziel verbunden ist. Aber ohne Mühen im besagten Sinne, ohne die Errungenschaft eines möglichst vollen Verständnisses des Waldes, und ohne fortgesetzte enge Anlehnung an denselben, ist dieses Ziel, nach meiner Überzeugung, überhaupt nicht erreichbar. — — —“.

Gayer ist diesem Ziele wie Keiner nahe gekommen und hat auch die seltene Gabe, dem Leser das Verständnis für die geschilderten typischen Waldbilder, ihre Vergangenheit und Zukunft beizubringen! Hiezu trägt wesentlich bei die einfache, klare Sprache und die Fixirung typischer Formen der Waldbilder unter den zahllosen Einzelblicken, die uns jeder Waldbegang bietet.

Die neue Auflage ist besonders in den Lieblingskapiteln des Verfassers, welche von den gemischten Beständen handeln, erweitert und verbessert, aber auch sonst finden

sich Verbesserungen allenthalben. Die Abbildungen sind um 22 vermehrt, ein entschiedener Vortheil.

Zu wünschen wäre aber, daß sich der Verfasser — ein Meister in der Handhabung von Pinsel und Stift — entschließen würde, noch eine Reihe typischer oder idealer Waldbilder zur schematischen Darstellung zu bringen.

Möge das Werk recht Vielen und damit unserem Walde zum Nutzen gereichen.

Notizen.

Schutz den Vögeln! Mit Bekümmerniß erfüllt es das Herz des Naturfreundes, wenn er beobachtet, wie in jedem Jahr die Schaaren unserer lieblichen Sänger und munteren Bewohner der Wälder, Fluren und Gärten weiter gelichtet werden. Es wirft wirklich kein günstiges Licht auf unsere vielgerühmte Civilisation, wenn wir gleichmüthig zuschauen, wie Tausende und Abertausende unschuldige Opfer dazu dienen müssen, den Gaumen der Feinschmecker zu kitzeln oder Putz- und Gefallsucht der Damen zu befriedigen. Als Entschuldigungsgrund mag man allerdings Gedankenlosigkeit und Gleichgültigkeit gelten lassen, aber gerade diese Gründe lassen sich mit Erfolg beseitigen und ist es daher für Jedermann möglich gemacht, der bedrängten gefiederten Welt zu Hülfe zu kommen. Besonders für hochherzige und gemüthvolle Frauen liegt hier ein Gebiet offen, das wohl einer eingehenden Bearbeitung werth ist.

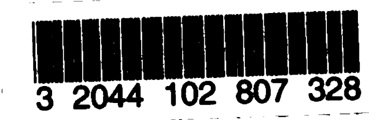
Der „Internationale Verein für Vogelschutz in Bremen" stellt sich die Aufgabe, durch Vermittelung einer möglichst großen Anzahl von Mitgliedern dem Massenmorde in der Vogelwelt, welchem unlautere und niedere Motive zu Grunde liegen, sowie den vielfach (allerdings meistens unwissentlich) begangenen Quälereien der gefangenen Sänger kräftig zu begegnen. Wer ein warmes Empfinden für seine Mitgeschöpfe hat und ganz besonders für die anmuthige, farbenprächtige Vogelwelt Liebe und Wohlwollen hegt, möge sich dem Verein anschließen. Zuschriften und Aufnahmegesuche sind zu richten an den Vorstand, Fabrikbesitzer Karl Fr. Töllner in Bremen. Der jährliche Beitrag ist nur M. 2.50.

Jedes Mitglied wirke nach Kräften in seiner Umgebung durch Beispiel und Belehrung. Fort mit den Vogelleichen und Federn von den Hüten der Frauen! Fort mit den Lerchen, Drosseln und Nachtigallen aus den Küchen und Restaurationen! Durch die Organisation des Vereins werden Rathschläge und Anregungen, welche den Vogelschutz betreffen, unter den Mitgliedern zum Austausch gebracht, so daß diese voraussichtlich bald die schönste Genugthuung finden, wenn unsere gefiederten Freunde in größerer Anzahl wieder bei uns heimisch werden und das menschliche Gemüth erfreuen durch ihr fröhliches Gebahren und ihre unvergleichlichen Lieder.

Bekämpfung der Kiefernschütte durch Bespritzen der Pflanzen mit Kupfervitriolbrühe.

Wir haben S. 253 auf die in der Pfalz angeführten Versuche hingewiesen. Solche Versuche wurden schon 1886 und 87 in Frankreich von Vuillemen und Bartet ausgeführt und zwar ebenfalls mit günstigem Erfolge. Die Bespritzungen der Pflanzen wurden regelmäßig 2 mal vorgenommen. Bei einem Versuch am 29. Juni und 9. Aug. bei einem anderen am 9. Juni und 6. Juli, beim 3. am 23. Mai und 15. Juni. T.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. C. von Tubeuf, Berlin W. Tauenzienstr. 1. — Verantwortlich für die Inserate: August Merk in München. — Verlag der M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung in München, Odeonsplatz 2. — Druck von F. P. Himmer in Augsburg.


3 2044 102 807 328

